Preisgekrönt von dem Verein deutscher Eisenbahnverwaltungen.

Die

Schule des Locomotivführers.

Handbuch

für

Eisenbahnbeamte und Studirende technischer Anstalten.

Gemeinfaßlich bearbeitet von

J. Brosius, und R. Koch,

Königl. Eisenbahn-Director, Harburg. Oberinspector bei der General-Direction der Königl. Württemberg. Staats-Eisenbahnen, Stuttgart.

Mit einem Vorwort

von

Abt.-Verw. Edmund Heusinger von Waldegg.

Siebente vermehrte und verbesserte Auflage.

I. Abtheilung: **Der Locomotivkessel und seine Armatur.** Mit 181 Holzschnitten und lithographirten Tafeln. Preis 2 Mark. Gebd. M. 2.40.

II. Abtheilung: **Die Maschine und der Wagen.** Mit 441 Holzschnitten, einer lithographirten Tafel und einer Tabelle. Preis 3 Mark 60 Pf. Gebd. M. 4.—

III. Abtheilung: **Der Fahrdienst.** Mit 224 Holzschnitten. Preis 3 Mark 60 Pf. Gebd. M. 4.—

Das Locomotivführer-Examen. Ein Fragebuch aus der Verfasser „Schule des Locomotivführers“. Mit einem Vorwort über die Ausbildung des Maschinenpersonals. Cartonnirt. Preis 80 Pf.

Nach dem allgemeinen Urtheil ist die „Schule des Locomotivführers“ das Beste, was bis jetzt in dieser Richtung geboten worden ist, und von fast allen Verwaltungen wird das Werk den Prüfungen zu Grunde gelegt und bei den Instructionsstunden empfohlen.

Preisgekrönt von dem Verein deutscher Eisenbahnverwaltungen.

Die Schule des Locomotivführers.

Handbuch für Eisenbahnbeamte und Studirende technischer Anstalten.

Gemeinfaßlich bearbeitet von

J. Brosius, Königl. Eisenbahndirector Harburg.

und

R. Koch, Oberinspector der Kgl. Württemberg. Staats-Eisenbahnen.

Mit einem Vorwort von

Edmund Heusinger v. Waldegg, weil. Redacteur des „Organs für Eisenbahnwesen".

Dritte Abtheilung:

Der Fahrdienst.

Mit 224 Holzschnitten.

Siebente vermehrte und verbesserte Auflage.

Wiesbaden.

Verlag von J. F. Bergmann.

1894.

Druck von Carl Ritter in Wiesbaden.

Inhaltsverzeichniß.

Geschichtliches.

Locomotivmaterialien.

Locomotivdienst.

Die Eisenbahnzüge.

Die Fahrt auf freier Strecke.

Leerfahrten und Fahren auf den Bahnhöfen.

Der Rangirdienst.

Der Reservedienst.

Besondere Vorkommnisse.

Betriebsstörungen.

Eisenbahnunfälle.

Einleitung.

Die gute Kenntniß der Einrichtung der Locomotive und deren einzelner Theile ist, neben den Eigenschaften eines gut durchgelernten Schlossers, Vorbedingung dazu, ein tüchtiger Locomotivführer werden zu können, wobei eine genügende geistige und körperliche Gesundheit vorausgesetzt wird.

Bevor der dem Stande des Locomotivführers sich widmende Schlosser Locomotivführer wird, muß er bekanntlich eine kürzere oder längere Zeit Locomotivführerlehrling, auch Heizer oder Feuermann genannt, — nach den in Preußen geltenden Bestimmungen mindestens $1^3/_4$ Jahr — gewesen sein und dann durch eine Prüfung, welche aus einem wissenschaftlichen und einem praktischen Theile besteht, nachweisen, daß er die dem Führer nöthigen Kenntnisse und im Fahrdienste die erforderliche Geschicklichkeit in der Behandlung der Locomotive und Beförderung von Eisenbahnzügen sich angeeignet hat.

Nach dem riesigen Aufschwunge, den in den letzten Jahrzehnten alle Handwerke erfahren haben, läßt sich ein tüchtiger Schlosser kaum denken, welcher nicht gut lesen und deutlich schreiben kann, auch mit den gewöhnlichen Rechnungsarten umzugehen weiß, der also nicht die Kenntnisse hat, welche in jeder Volksschule Jeder sich aneignen kann, welcher mit natürlichem Verstande begabt ist.

Der mit solchen Kenntnissen ausgerüstete Schlosser wird, bevor er als Heizer die Locomotive besteigt, von vornherein diese schon einigermaßen kennen müssen, um dem Führer gleich dienlich sein zu können.

Er hat keine bessere Gelegenheit, diese Kenntnisse zu erwerben, als wenn er in Locomotivfabriken oder in Locomotivreparaturwerkstätten als Maschinenschlosser eine Zeit lang sich beschäftigt.

In den Locomotivbauanstalten wird meist Alles in Stücklohn gearbeitet; das Streben des Arbeiters, möglichst viel Geld zu verdienen, und die ganze Arbeitstheilung bringen es mit sich, daß der einzelne Mann in einer solchen Fabrik in der Regel nur ganz bestimmte Theile der Locomotive in die Hände bekommt, in deren Behandlung, Fertigstellung und Beurtheilung er sich mit der Zeit eine nicht zu verkennende, immer größer werdende Geschicklichkeit aneignet; ihm ist jedoch weniger bekannt, wie sich ein solcher Theil der Locomotive im Betriebe macht und wie er hier behandelt werden muß.

Der Locomotivführer soll mit seinem Wissen die ganze Locomotive umfassen; es kommt bei ihm weniger darauf an, in der Anfertigung der einzelnen Theile eine sehr große Geschicklichkeit zu besitzen, als darauf, den Gegenstand richtig zu behandeln und bei Schäden ihn selbst ausbessern oder doch die nöthigen Arbeiten angeben und beaufsichtigen zu können.

Für diesen Zweck wird der künftige Locomotivführer am besten in einer Locomotivreparaturwerkstätte ausgebildet und zwar in der Abtheilung, in welcher die aus dem Betriebe gezogenen Locomotiven auseinandergenommen und die schadhaften Theile wieder hergestellt werden; dieses geschieht in dem sog. Montirungsraume. In diesem beschäftigt sich der Schlosser nicht einseitig mit demselben Gegenstande, er bekommt mit der Zeit alle Theile der Locomotive unter die Hände, er hat sie von der Maschine loszunehmen, sie auszubessern oder zu verändern und wieder an die richtige Stelle zu bringen. Dabei lernt er die ganze Einrichtung der Locomotive kennen, deren verschiedene Gattungen, vielartige Anordnungen und Eigenthümlichkeiten. Er hört die Urtheile der wissenschaftlich gebildeten Vorgesetzten über die muthmaßlichen Ursachen der Schäden, ob sie aus dem natürlichen Verschleiße, oder in gewaltsamer Weise, oder durch unrichtige Behandlung seitens der Locomotivbeamten entstanden sind

Der so vorbereitete Schlosser ist bei Beginn seiner neuen Laufbahn nicht mehr Neuling auf der Locomotive; bei ernstem Streben kann es ihm unter der Leitung eines tüchtigen Führers nicht fehlen, daß er sich mit der Zeit eine ganz genaue Kenntniß der ganzen Locomotive aneignet, dieselbe gut zu bedienen und in Stand zu halten versteht.

Zum Befördern von Eisenbahnzügen genügen diese Kenntnisse allein nicht, der Führer muß auch sehr genau mit den Verhältnissen der Bahn vertraut sein, deren Neigungen, Krümmungen, Dammschüttungen, Einschnitte, Tunnel, Brücken, Drehbrücken, Unterführungen u. s. w. u. s. w. kennen, ferner die Einrichtungen der Bahnhöfe und deren Anlagen, wie Weichen, Schiebebühnen, Drehscheiben, Wasserstationen u. s. w. Ungemein wichtig ist die Kenntniß der Bedeutung aller Signale und sonstigen Merkzeichen, sowohl auf freier Strecke, wie vor und auf den Bahnhöfen und ferner an den Zügen selbst.

Die Einrichtung der Fahrzeuge darf dem Führer auch nicht ganz fremd sein, denn bei Vorkommnissen auf freier Strecke, wenn ein mit denselben vertrauter technischer Beamter nicht anwesend ist, wird das Zugpersonal, und zwar mit Recht, sich zunächst an ihn als den Fachmann wenden und macht es einen betrübenden Eindruck, wenn der Locomotivführer dann ebenso rathlos wie die übrigen Beamten dasteht.

Im Laufe der Jahre sind eine Menge von Erfahrungen gesammelt, in welchem Zustande die Bahn und die Betriebsmittel sein müssen, wie beide zu unterhalten, welche Maßregeln bei Handhabung des Betriebes zu ergreifen sind, um die größtmögliche Sicherheit für Publikum und Bahnbedienstete zu erzielen; die „Betriebsordnung, Signalordnung und Verkehrsordnung“ geben hierüber Auskunft, und diese, wie auch die für ihn und den Heizer geltenden besonderen Dienstanweisungen genau kennen zu lernen, muß der Locomotivführer sich angelegen sein lassen.

Dem tüchtigen Führer genügt es nicht, die Locomotive, deren Behandlung und seine Dienstanweisungen zu kennen, sowie mit dem

Fahrdienste und den Verhältnissen derjenigen Bahn, welcher er eben angehört, vertraut zu sein; ihm sind auch der Bahnkörper, den er täglich befährt, dessen Bau und Materialien von Wichtigkeit; es muß in ihm der Wunsch rege werden, etwas tiefer in das technische Gebiet des ganzen Eisenbahnwesens einzudringen, in Erfahrung zu bringen, aus welchen kleinen Anfängen diese wichtige Erfindung des neunzehnten Jahrhunderts sich herausgebildet hat und auf welcher Höhe sie jetzt steht; er wird ferner zu wissen wünschen, welche Männer sich um die Erfindung und Verbesserung der Locomotive und des ganzen Eisenbahnwesens verdient gemacht haben.

In der vorliegenden dritten und letzten Abtheilung der „Schule des Locomotivführers" haben wir versucht, dem Leser in gedrängter Kürze ein Gesammtbild der Technik des Eisenbahnwesens vorzuführen, soweit die beiden ersten Abtheilungen davon nicht handeln und soweit es dem Zwecke unserer Arbeit entspricht.

Geschichtliches.

Das Bestreben, möglichst große Lasten mit den möglich kleinsten Kräften fortzuschaffen, erzeugte zuerst den Gedanken, die nicht tragbaren und untheilbaren Lasten nicht mehr fortzuschleifen, sondern sie auf Fuhrwerken mit Rädern zu bewegen, also die schleifende Reibung in die bedeutend weniger Widerstand bietende rollende zu verwandeln.

Welcher Zeit die Erfindung des Wagens angehört, läßt sich nicht mehr genau ermitteln, auch ist unbekannt, wer das erste Fuhrwerk erfunden hat, doch ist Thatsache, daß dasselbe bereits 2000 Jahre vor Chr. in Anwendung gewesen.

Ein Fuhrwerk bewegt sich bekanntlich um so leichter, je ebener und glatter die Unterlage ist; es ging daher schon in den frühesten Zeiten das Bestreben, die Fuhrwerke zu vervollkommnen, mit der Anstrengung, ebene und glatte Straßen herzustellen, Hand in Hand.

Jede Straße, welche nicht eine durchaus feste Oberfläche hat, bekommt mit der Zeit tiefe, durch die Räder der Fuhrwerke eingeschnittene Furchen, insbesondere wenn die Straße schmal ist und deshalb die Räder immer auf derselben Linie hinrollen. Es lag nahe, diese beiden Linien möglichst fest und dauerhaft zu machen, man belegte deshalb, und dieses ohne Zweifel an verschiedenen Orten gleichzeitig, die Straße mit zwei Reihen von Hölzern, auf denen die Fuhrwerke sich leichter bewegten. Man gab entweder den Holzbohlen oder den Rädern vorstehende Ränder, damit das Fuhrwerk von der Holzbahn nicht ablief.

Am meisten und die erste Anwendung fanden solche hölzerne Bahnen in den engen Pfaden der Bergwerke, wo außer der leichten

Beweglichkeit auch der Umstand eine vorgeschriebene Richtung wünschenswerth machte, daß die Fuhrwerke, die sog. Hunde, sich mit größerer Sicherheit hinter und neben einander bewegten, wodurch die Gefahr und die Stockung des Betriebes vermindert wurden.

In England kam man im Jahre 1650 zuerst auf den Gedanken, die hölzernen Bahnen zum Schutz gegen zu rasche Abnutzung mit Stücken von Flacheisen zu benageln, jedoch geschah dieses meist nur in Krümmungen und an anderen Stellen, wo die Holzbahn am ärgsten litt. Bei den damaligen billigen Holzpreisen lag der Gedanke nicht so nahe, die ganze Spur aus Eisen herzustellen, welches gegen Holz einen verhältnißmäßig hohen Preis hatte.

In den Bergwerken hatten die Räder einen vorstehenden Rand (Spurkranz), wogegen die ersten im Freien ausgeführten Holzbahnen mit gewöhnlichen Straßenfuhrwerken befahren werden konnten; die Holzbahnen mit seitlichem Rande entstanden erst später.

Es währte noch etwa 100 Jahre, bis man dazu schritt — und zwar auch zuerst in England —, die Bohlen durch eiserne Platten zu ersetzen; jedoch gab hierzu nicht die größere Dauerhaftigkeit des Eisens den ersten Anstoß, sondern man benutzte gußeiserne Platten (1767), weil augenblicklich wegen der niedrigen Eisenpreise keine bessere Verwendung für dieselben war. Sehr bald zeigte sich, daß neben der größeren Dauerhaftigkeit auch der Reibungswiderstand der Räder auf diesen eisernen Bahnen viel geringer als der auf Holz war, daß also mit denselben Kräften, z. B. mit derselben Anzahl von Pferden, größere Lasten befördert werden konnten, ferner, daß die Unterhaltung bedeutend weniger kostete.

Diese guten Erfahrungen bestimmten zuerst Ben Curr im Jahre 1776, in den Kohlenbergwerken von Sheffield (England) die erste Bahn mit gußeisernen Schienen auszuführen, welche seitwärts einen erhöhten Rand hatten, damit die Fuhrwerke Spur halten konnten. Die Spurweite betrug 5 englische Fuß und dieses Maß ging auch auf die Schienen mit flachem Kopfe über; nach Abrechnung der Kopfbreite ergab sich zwischen den Schienen ein Lichtmaß von 4′ 8½″

1 Fuß = 0,3048 m. 5 Fuß 1,524 m 89 3½″
1 Fuß – 12″ Zoll – 1½ Zoll 1.435 5′

engl. = 1,435 m, welche lichte Spurweite seit jener Zeit fast allgemein gebräuchlich ist.

Die Schienen von Ben Curr ruhten auf Langhölzern, später gab man denselben bei einer Länge von etwa 1 m nach unten eine Rippe und lagerte sie mit den Enden auf Steinblöcken, noch später erhielten sie Kastenform und legte man sie ohne weitere Unterlage unmittelbar in die Straßenoberfläche (1803).

Die Schienen mit seitlichem Rande konnten auch von gewöhnlichen Fuhrwerken befahren werden, was als ein Vortheil anzusehen war, doch behielt man diese Form nicht bei, weil sich auf den flachen Schienen Staub, Sand u. s. w. absetzte, welche die Entgleisung der Fuhrwerke begünstigten, was, nachdem die Fahrzeuge selbst schwerer geworden und auch größere Lasten geschleppt wurden, um so unangenehmer und betriebsstörender wurde; man kam auf die alte Form der Räder mit Spurkränzen zurück.

Die zugehörigen Schienen von Gußeisen ohne Rand, bis 1,5 m lang, lagen an den Enden in gußeisernen Stühlen, welche mit Holzdübeln und Nägeln auf Steinblöcken befestigt waren.

Die ersten Eisenbahngesellschaften, welche solche Bahnen bauten, 15—20 km lang, entstanden in England in den Jahren 1801 und 1802.

Die bekannte Eigenschaft des Gußeisens, die Sprödigkeit, also Neigung zum Bruche, ließ nach nicht langer Zeit dasselbe für Eisenbahnschienen nicht mehr geeignet erscheinen; im Jahre 1808 traten die ersten schmiedeeisernen Schienen und zwar mit rechteckigem Querschnitte auf.

Im Jahre 1820 erfand John Benkenshaw die Kunst, Schienen von etwa 15′ Länge mit pilzförmigem Querschnitte zu walzen. Die Länge allein schon bot einen wesentlichen Vortheil gegen die bis dahin gebräuchlichen viel kürzeren Schienen, weil weniger Verbindungsstellen vorhanden waren. Auch diese Schienen ruhten in Stühlen, welche auf Steinblöcken oder Querhölzern befestigt waren.

Robert Stephenson wandte zuerst Schienen mit symmetrischem Querschnitte an, die in gußeisernen Stühlen ruhten, worin sie mit Holzkeilen befestigt waren, die Stühle selbst ruhten auf Querschwellen von Eichenholz.

Wir sehen, daß die Frage, ob die Schienen sicherer auf Langschwellen oder Querschwellen oder auf Steinwürfeln ruhen, oder ob endlich die Schiene ohne hölzerne Unterlage in dem Bahnkörper ruhen kann — ganz eiserner Oberbau —, schon im Entstehen der Eisenbahnen die Fachmänner ebenso beschäftigte wie auch jetzt noch, ohne daß die Frage endgültig entschieden ist.

In Amerika wandte man, da das Holz billig und in genügender Menge vorhanden, dagegen das Eisen seltener und theurer war, zuerst Holzschienen an, die einen Kopf, Steg und breiten Fuß hatten. Vignol brachte diese Form der Schiene zuerst nach Europa, wo sie indeß in Schmiedeeisen ausgeführt wurde. Die Form ist noch jetzt gebräuchlich und führt diese Schiene, zum Unterschiede von solchen mit symmetrischem oder einem anderen Querschnitte, den Namen Vignolschiene. Auch sie ruht auf Querschwellen, auf welchen sie mehrfach mit eisernen Nägeln befestigt wird. Die Enden jeder Schiene sind mehrfach durchlocht und zu je zweien mit Laschen und Schraubenbolzen verbunden.

In holzarmen Gegenden erreichten die Eisenbahnschwellen — deren bei einer eingleisigen Bahn für eine Meile etwa 7500 Stück nöthig sind — bald einen so hohen Preis, daß man daran denken mußte, durch andere Oberbaueinrichtungen das Holz mehr und mehr zu verdrängen, und sind seit Mitte dieses Jahrhunderts bedeutende Anstrengungen gemacht, einen ganz eisernen Oberbau herzustellen.

Die ersten Fuhrwerke der Eisenbahnen waren klein und leicht, insbesondere so lange die Schienen und Räder von Gußeisen waren, — vereinzelt kamen auch hölzerne Räder mit eisernen Reifen vor —, die Räder saßen schon damals auf den Wellen fest und diese drehten sich in Achsbüchsen (Achslagern). Die Beförderung geschah durch Menschen oder Thiere und richtete man es bei Steigungen so ein,

daß ein bergab und ein bergauf gehender Zug durch ein auf einer Trommel laufendes Seil verbunden waren, so daß der bergab rollende Zug den bergauf fahrenden befördern half. In wenigen Fällen wurden auch stehende Dampfmaschinen oder Wasserräder zu Hülfe genommen.

Auf die Geschichte der Eisenbahnwagen für todte und lebende Güter beabsichtigen wir hier nicht weiter einzugehen, wollen dagegen die dem Locomotivführer wichtigere Locomotive von ihrem ersten Entstehen bis zur Gegenwart etwas ausführlicher betrachten.

Den Gedanken, die Dampfkraft zur Beförderung von Fuhrwerken zu benutzen, hatten schon Savery, Denis Papin u. A. — vor 1700 —, ohne daß derselbe jedoch zur Ausführung kam. Der Erste, welcher einen Dampfwagen baute und in Gang brachte, war der französische Ingenieur Cugnot, der mit demselben im Jahre 1768 auf dem Pariser Straßenpflaster Versuche machte. Diese fielen nicht günstig aus, hatten jedoch in so fern Werth, als auch andere Ingenieure auf die Möglichkeit aufmerksam wurden, den Dampf zur Bewegung eines Fuhrwerks anzuwenden.

Wir wissen, daß bereits 1772 Oliver Evans in Amerika sich mit der Herstellung eines Dampfwagens beschäftigte. James Watt, der Erfinder der Dampfmaschine, und sein Compagnon William Murdock ließen sich im Jahre 1784 eine Dampfmaschine zur Bewegung von Fuhrwerken auf gewöhnlichen Straßen patentiren, sie führten dieselbe jedoch nicht aus. Die Dampfmaschine ihres Dampfwagens war die für diesen Zweck nicht geeignete Niederdruckdampfmaschine, wie die Maschinen von Watt überhaupt, und scheint es, daß die Erfinder bei der Ausführung auf praktische, nicht zu überwindende Schwierigkeiten stießen. Oliver Evans, der schon oben genannte Amerikaner, erfand die Hochdruckdampfmaschine ohne Condensation und diese wandte er bei einem von ihm erbauten Dampfwagen an (1799), doch erst im Jahre 1803—1804 war die Ausführung der ersten Locomotive, die den Namen Oructor Amphibolos führte, so weit gediehen, daß Evans sie in Philadelphia

angesichts von Tausenden von Zuschauern in Bewegung setzen konnte und zwar auf gewöhnlicher Straße. Evans fehlten die Mittel, seine Versuche fortzusetzen, sowie das Verständniß seiner Zeitgenossen und auch die Anerkennung. Er starb 1819.

Um dieselbe Zeit und später versuchten Ingenieure Dampfwagen zu bauen, so 1802 Trevethick und Vivian in England, deren Versuche auch 1804 so weit gelangen, daß ihre Locomotive auf einer Eisenbahn in Süd-Wales in Gang kam. Dieselbe hatte nur einen wagerechten im Dampfkessel liegenden Cylinder von 8″ Durchmesser und 4′ 6″ Hub. Die Bewegung des Kolbens wurde durch eine Kurbelstange und zwei Zahnräder auf die Triebräder vermittelt. Den im Cylinder gebrauchten Dampf leiteten sie in den Schornstein.

Bis zum Jahre 1813 glaubte man allgemein, die Reibung zwischen Rädern und Schienen sei so gering, daß die Räder sich auf der Stelle drehen (schleudern) würden, ohne eine fortschreitende Bewegung zu erzielen, welcher Irrthum lähmend auf die Verbesserung der Locomotive wirkte.

Um eine größere Reibung zu erzielen, wollten Trevethick und Vivian die Radreifen rauh machen, wogegen Blenkinsop 1811 die eine Schiene mit einer Zahnstange versah, in welche ein Zahnrad der Maschine eingriff. Wilhelm und Eduard Clapman nahmen 1812 eine Kette zu Hülfe, die zwischen den Schienen lag und um ein unter der Maschine liegendes Rad geschlungen war. Die Versuche konnten wegen der ungemeinen Reibung der Kette keine guten Erfolge ergeben und gaben die Erfinder sie bald auf.

Im Jahre 1813 baute Bruntun eine Locomotive, welche auf 4 Rädern ruhte und einen Cylinder hatte. Die Kolbenstange bewegte sich in wagerechter Richtung nach hinten und war mit zwei Krücken in Verbindung, welche sich auf den Boden stützten und abwechselnd die Locomotive fortschoben, also ein Paar mechanische Beine bildeten.

In demselben Jahre machte zuerst *Blackett* Versuche, die Locomotive ohne Zahnräder, Ketten u. dgl. laufen zu lassen, um festzustellen, ob die Räder gleiten würden, was, wie schon gesagt, bis dahin als feststehend angenommen wurde. Blackett's Bemühungen wurden mit Erfolg gekrönt; es ergab sich, daß die Reibung zwischen Rädern und Schienen nicht nur so groß war, um die Locomotive selbst eine fortschreitende Bewegung annehmen zu lassen, sondern daß auch noch ein Ueberschuß vorhanden war, um auf wagerechter oder wenig ansteigender Strecke mehrere Wagen fortziehen zu können. Die erste Locomotive, bei der nur die Reibung der Räder auf den Schienen wirkte, hatte *einen* Cylinder und ein Schwungrad, um die unregelmäßige Wirkung auszugleichen. Wenn beim Stillstehen die Kurbel auf dem todten Punkte stand, so mußte die Maschine erst mit Hebeln in Bewegung gesetzt werden.

George Stephenson baute 1814 eine Locomotive mit zwei Cylindern, die am 25. Juli desselben Jahres in Betrieb gesetzt wurde. Die Cylinder hatten 8″ Durchmesser und 2′ Hub. Der cylindrische 8′ lange Dampfkessel hatte einen Durchmesser von 3′ 8″ und eine durchgehende Feuerröhre von 20″ Weite. Die Kolbenbewegung wurde durch Kurbelstangen und Kurbeln auf zwei Zahnräder übertragen, welche mit den Kurbeln auf derselben Welle saßen und in Zahnräder der Triebachse eingriffen; die Cylinder standen senkrecht. Diese Maschine hatte gegen solche mit nur einem Cylinder den bedeutenden Vortheil der regelmäßigeren Bewegung. Sie zog 8 beladene Wagen von 30 Tonnen Gewicht mit einer Geschwindigkeit von 4 engl. Meilen in der Stunde.

Nachdem die Ueberzeugung durchgedrungen, daß die Reibung der Räder auf den Schienen groß genug sei, verließ man bald die Einrichtungen mit Zahnrädern, die ein großes Geräusch und oft Stöße verursachten, auch der ganzen Locomotive etwas Unbeholfenes gaben.

Stephenson und *Dodds* bauten 1815 eine solche Maschine ohne Zahnräder. Die beiden Dampfcylinder standen senkrecht auf dem Kessel, der eine vorn, der andere hinten, und ragten in diesen hinein.

(Meile = 1760 Yard = 3 Fuß = 12 Zoll = 12 Linien = 12 Punkte
1,680 km = 0,91438 m = 0,30479 m = 2,538 cm = 2,11 mm = 0,176

Die Kolbenstangen hatten je ein Querstück, von welchen an beiden Seiten Kurbelstangen nach den Kurbeln führten, die in den Speichen der Räder festsaßen. Die Kurbeln waren um 90° gegen einander versetzt und erhielt man sie in dieser Stellung durch eine Kuppelstange oder durch eine endlose Kette, die über zwei auf den Triebachsen sitzende Räder lief, so daß sich eine Achse allein nicht drehen konnte.

Diese Locomotiven hatten 4, später 6 und auch 8 Räder, um das Gewicht besser auf die noch leichten Schienen zu vertheilen.

Im Jahre 1820 baute George Stephenson eine Locomotive, deren Kessel ein Flammrohr mit innenliegender Feuerung hatte. Der Kessel ruhte auf einem hölzernen oder eisernen Gestelle und waren hier zum ersten Male über den Achslagern, welche senkrechten Spielraum hatten, Tragfedern eingeschaltet. Die beiden Cylinder von 9″ Durchmesser und 24″ Hub standen senkrecht auf dem Kessel und ragten zum Theil in diesen hinein. Die gußeisernen Räder hatten 4′ Durchmesser, die Achsen waren $3^1/_2$″ stark. Die gleichförmige Bewegung wurde dadurch erzielt, daß man die Stellung der Kolben zu einander so einrichtete, daß der eine auf dem todten Punkte stand, wenn der andere die Mittelstellung einnahm. Zwei zugehörige Triebräder hatten gleichgestellte Kurbeln, die jedoch mit denen der anderen Räder um 90° verstellt waren. Der Dampf wurde durch ein Schieberventil mit Excenterstangen, Winkelhebel und Zugstange abwechselnd über und unter den Kolben geleitet. Den gebrauchten Dampf leitete der Erfinder in den Schornstein, um einen besseren Zug auf das Feuer zu erzielen. Wir erblicken bei dieser Locomotive also die ersten Anfänge eines Exhaustors oder Ausgangsregulators.

Der Tender bestand aus einem kleinen Wagen, auf welchem ein großes Faß mit Wasser lag, von dem mittelst eines Lederschlauches mit einer kleinen Druckpumpe dem Locomotivkessel das Wasser zugeführt wurde.

Tim. Hackworth brachte 1825 zuerst die beiden Cylinder, allerdings noch senkrecht, zu beiden Seiten des Kessels an und ließ beide auf eine Treibachse wirken.

In demselben Jahre am 27. September wurde die Stockton-Darlington-Bahn eröffnet und zwar mit Locomotivbetrieb. Stephenson hatte bereits 16 Locomotiven in seiner im Jahre 1823 in New-Castle errichteten Locomotivfabrik gebaut und war obige Bahn die erste, auf welcher andauernd Personen befördert wurden.

Die Räder der Locomotiven bestanden bis zum Jahre 1826 aus Gußeisen, so daß sie sich am Felgenkranze sehr bald ausnutzten, auch oft sprangen und dadurch Unfälle veranlaßten. Nic. Wood versah zuerst auf der Killingworth-Eisenbahn die Räder mit schmiedeeisernen Radreifen; im Jahre 1827 entstand in der Bedlington-Hütte das erste Walzwerk für Herstellung derselben.

Im Jahre 1828 baute Robert Stephenson, der Sohn von George Stephenson, eine Locomotive mit zwei hinten zu beiden Seiten des Kessels unter einem Winkel von 45° geneigt liegenden Cylindern, die am Kessel befestigt waren. Die Kolbenstangen traten in der gewöhnlichen Weise durch Stopfbüchsen und wurden gerade geführt, indem ein Querstück (Kreuzkopf) zwischen zwei Parallelschienen geradlinig geführt wurde. Die Kurbelstangen griffen an den beiden um 90° versetzten Kurbeln einer Treibachse an, die Zapfen der zweiten Treibachse waren durch Stangen (Kuppelstangen) mit diesen verbunden. Der Kessel von 8′ 9″ Länge und $4^1/_2$′ Weite hatte zwei Flammröhren mit innerer Feuerung.

Die Steuerung bestand aus zwei auf der Vorderachse sitzenden Scheiben, eine für jeden Cylinder, nebst Hebeln und Stangen, welche ein Schieberventil bewegten. Der gebrauchte Dampf entwich durch ein Blasrohr in den Schornstein.

Bis zum Jahre 1827 waren durchschlagend gute Ergebnisse mit den bis dahin gebauten Locomotiven nicht zu erzielen, weil die Kesselanlage den verbrauchten Dampf nicht schnell genug und zur Genüge ersetzte. Bei dem kleinen Raume der ganzen Anlage war es bis dahin nicht gelungen, eine hinlänglich große Heizfläche herzustellen und den langen Schornstein der stehenden Dampfmaschinen durch eine kräftige Zugvorrichtung zu ersetzen.

Im Jahre 1827 stellte der Franzose Marc Seguin auf der Bahn von St. Etienne nach Lyon Versuche mit einer englischen Locomotive an und kam zu der Ueberzeugung, daß durch Vergrößerung der Heizfläche bessere Ergebnisse zu erzielen seien. Er machte den Vorschlag, eine große Anzahl Röhren mit geringer Wandstärke im Kessel anzubringen; er erfand also den Röhrenkessel, den er sich am 20. Dezember 1827 in Frankreich patentiren ließ, jedoch kam derselbe erst mehrere Jahre später in Frankreich auf der Lyoner Bahn in Betrieb.

Wenn gleich, wie wir gesehen, schon Trevethick 1804 den gebrauchten Dampf in den Schornstein leitete, so hat er doch denselben wohl nicht als Zugförderungsmittel angesehen, was eher bei Stephenson der Fall gewesen zu sein scheint; doch macht man ihm das Verdienst streitig, das eigentliche Blasrohr erfunden zu haben, um welche Ehre sich mehrere Ingenieure stritten, u. a. der Franzose Pelletan. Hackworth will zuerst darauf aufmerksam gemacht haben, daß das Blasrohr kegelförmig zulaufen müsse, um die rechte Wirkung zu erzielen. Es ist recht gut möglich, daß gleichzeitig mehrere Ingenieure auf denselben Gedanken gekommen sind, Thatsache ist, daß Stephenson von vornherein seine Locomotiven mit dem Blasrohr versah.

Als im Jahre 1829 die Eisenbahn Liverpool-Manchester fast fertig gestellt war, mußten die Besitzer sich über die anzuwendenden Betriebskräfte schlüssig machen; es blieben, da Pferde wegen des zu erwartenden starken Verkehrs ausgeschlossen werden mußten, nur stehende Dampfmaschinen oder Locomotiven übrig. Die Directoren entschieden sich für letztere und setzten für die beste Locomotive einen Preis von 9900 Mk. aus. Die Bedingungen waren: Die Maschine mußte bei einem Eigengewichte von 8 Tonnen im Stande sein, Tag für Tag einen Wagenzug von 20 Tonnen einschl. Tender mit einer Geschwindigkeit von 10 engl. Meilen in der Stunde bei einem größten Dampfdrucke von 50 Pfund auf den □″ zu befördern. Sie mußte auf Federn und 6 Rädern ruhen und durfte der Schornstein nicht höher als 15′ über Schienenoberkante sein. Bei einem Selbstgewichte von

$4^1/_2$ Tonnen und weniger brauchte die Locomotive nur 4 Räder zu haben. Kessel, Feuerröhren, Cylinder u. s. w. mußten mit dem dreifachen zulässigen Drucke, also mit 150 Pfund auf den □″ probirt sein.

Bei der Probefahrt am 8. Oktober 1829 bewarben sich 4 Maschinen um den Preis.

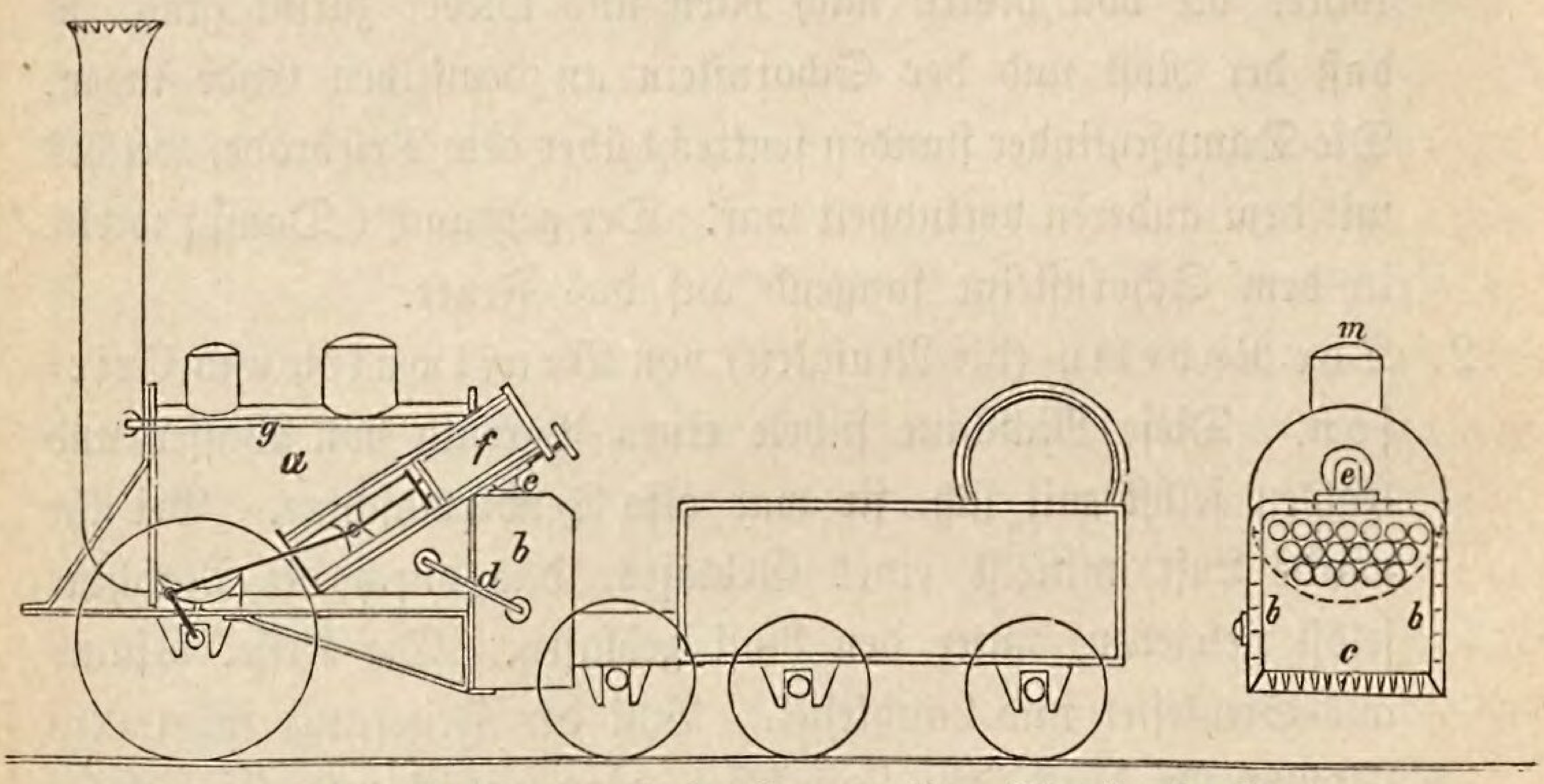
1. The Sans Pareil (die Unvergleichliche) von Tim. Hackworth. Dessen Maschine entsprach mehreren Bedingungen nicht, sie wog 4 Tonnen 15 Centner, hätte also statt 4 Räder deren 6 haben müssen; der Tender wog 3 Ton. 6 Ctr. Außerdem fehlten die Tragfedern. Der Kessel hatte eine doppelte Feuerröhre, die von hinten nach vorn und wieder zurück ging, so daß der Rost und der Schornstein an demselben Ende lagen. Die Dampfcylinder standen senkrecht über dem Triebrade, welches mit dem anderen verkuppelt war. Der gebrauchte Dampf wirkte in dem Schornsteine saugend auf das Feuer.

2. The Novelty (die Neuigkeit) von Braitwaith und Ericson. Diese Maschine führte einen Vorrath von Wasser und Kohlen selbst mit sich, sie war also Tendermaschine. Bei ihr wurde Luft mittelst eines Gebläses, das durch die Maschine selbst getrieben, unter den Rost geblasen. Der Kessel bestand aus Stehkessel und Langkessel. Von der Feuerung führte ein Flammrohr durch den Langkessel, ging zurück und lief wieder vor und mündete in den Schornstein. Der Langkessel war ganz, der Stehkessel bis über die Hälfte mit Wasser gefüllt. Von dem Feuerraum (innere Feuerkiste) ging ein Rohr nach oben durch den Stehkessel (äußere Feuerkiste) und mündete in der oberen Decke, von wo das Brennmaterial eingeschüttet wurde. Das Rohr konnte durch einen Schieber (Feuerthür) luftdicht verschlossen werden. Die Locomotive hatte vorn auf dem Kessel einen Cylinder; mittelst Winkelhebel und Kurbelstangen wurden die Triebräder umgedreht, welche mit den Rädern der zweiten Achse verkuppelt werden konnten.

3. The Perseverance (die Beharrlichkeit) von Burstall. Diese Locomotive kam schadhaft an, sie entsprach mehreren Bedingungen nicht und wurde deshalb zum Versuche nicht zugelassen.

4. **The Rocket** (die Rakete) von Robert Stephenson. Wir schicken voraus, daß diese Maschine den Preis errang und wollen wir deshalb den Lesern die Abbildung derselben in der Ansicht Fig. 1 und im Durchschnitt Fig. 2, sowie eine Beschreibung, welche Herr Heusinger v. Waldegg in seiner „Geschichte der Erfindung und Ausbildung der Locomotivmaschine" bringt, nicht vorenthalten.

Fig. 1 und 2.



The Rocket. Erste Locomotive Stephenson's.

„Der Kessel a war cylindrisch mit flachen Enden, 6′ lang und „3′ 4″ weit. Mit dem einen Ende des Kessels war ein viereckiger „Kasten oder Ofen b verbunden, der 3′ breit, 2′ lang und 3′ hoch „war. Am Boden dieses Kastens waren die Roststäbe, c Fig. 2, „angebracht und er war gänzlich von einem Gehäuse umgeben, aus„genommen am Boden und an der Seite am Kessel, und zwischen „dem Gehäuse und dem Feuerkasten blieb nur ein Raum von etwa „3″, der stets mit Wasser gefüllt war. Eine Röhre d an der „unteren Seite, die mit dem Kessel in Verbindung stand, speiste ihn

„mit Wasser und eine andere Röhre e am oberen Theile gestattete „dem Dampfe in den Kessel aufzusteigen. Die obere Hälfte des „Kessels diente als Dampfbehälter, die untere Hälfte war mit Wasser „angefüllt. Durch den unteren Theil des Kessels gingen 25 kupferne „Röhren von 3" Weite von dem einen Ende bis zum anderen. Die „Cylinder f waren zu beiden Seiten des Kessels angebracht, jeder „wirkte nur auf ein Rad, hatte 8" Durchmesser und $16^1/_2$" Hub.

„Die Triebräder waren 4′ $8^1/_2$", die Laufräder 3′ 3" hoch. „Der gewirkte Dampf ging durch die Ausblaseröhre g in den Schorn„stein und erzeugte durch das stoßweise Eintreten den Zug des Feuers. „Die directe Heizfläche des Feuerkastens betrug 20 □′ und die in„directe der Heizröhren 117,8 □′; die Oberfläche des Rostes war 6 □′. „Die Maschine wog 4 Tonnen 5 Centner und der dazu gehörige „Tender 3 Tonnen 4 Centner. Man ersieht, daß diese Maschine „schon die wesentlichen Einrichtungen unserer heutigen Locomotive besaß."

Die Locomotive „Rakete" von Robert Stephenson allein entsprach allen Bedingungen und übertraf in ihren Leistungen die gestellten Anforderungen. Sie zog außer ihrem Tender zwei beladene Wagen von 9 Tonnen 11 Centner Gewicht und erreichte eine Maximalgeschwindigkeit von 20 und eine durchschnittliche Geschwindigkeit von 14 engl. Meilen in der Stunde. Sie verbrauchte 11,7 Pfund Koks für 1 Cubikfuß Wasser.

Die „Unvergleichliche" zog 3 beladene Wagen von zusammen 9 Tonnen 19 Ctr. Gewicht mit einer Geschwindigkeit von 15 engl. Meilen.

Nach acht Fahrten von zusammen $22^1/_2$ Meilen wurde die Speisepumpe schadhaft. Sie verbrauchte für jeden Cubikfuß Wasser 28,8 Pfd. Koks, also das $2^1/_2$fache der „Rakete".

Die „Neuigkeit" zog 2 beladene Wagen von 6 Tonnen 14 Ctr. Nach zurückgelegten 3 Meilen platzte das Speiserohr und bei einem zweiten Versuche rissen die Verbindungen der Siederöhren im Kessel und wurden die Versuche bei dieser Gelegenheit nicht fortgesetzt.

Die von R. Stephenson erbaute erste brauchbare Locomotive erfuhr mit der Zeit manche Verbesserungen, theils durch ihn selbst, theils durch

andere Maschinentechniker, welche jedoch meist nur constructiver Natur waren, während die Grundsätze bei der Erbauung fast dieselben geblieben sind.

Die „Rakete" verdankt ihren Erfolg hauptsächlich der Kesselanlage, welche durch den inneren Feuerkasten eine große directe und durch die Sieberöhren eine noch größere indirecte Heizfläche gab, durch die in Verbindung mit dem Blasrohre das Verdampfungsvermögen ganz bedeutend vergrößert wurde; von diesem und der durch das Gewicht der Locomotive bedingten Reibung der Räder auf den Schienen hängt die Leistungsfähigkeit der Locomotive ab.

Stephenson baute anfänglich nur vierräderige Locomotiven mit inneren und wagerecht theilweise in der Rauchkammer liegenden Cylindern, doch bekam die Feuerkiste bald eine andere Form, indem sie über den Langkessel hervortrat und einen Dampfdom erhielt. Die Einrichtung der Rauchkammer mit dem Schornsteine wurde der jetzt üblichen ähnlich.

Die Anzahl der Sieberöhren stieg im Jahre 1830 schon auf 90—130 mit einem Durchmesser von 2"—$1^5/_8$".

Die innenliegenden Cylinder (Insidecylindermaschinen), welche eine gekröpfte Achse bedingten, hatten einen Durchmesser von 6—8" und einen Hub von 16—18".

Die Räder waren von Holz und hatten schmiedeiserne Radreifen.

Die Steuerung bestand aus zwei lose auf der Treibachse sitzenden Scheiben mit den zugehörigen Stangen u. s. w. Diese Maschinen hatten ein Gewicht von 6—8 Tonnen.

Eduard Bury in Birmingham war 1830 der Erste, welcher die Dampfcylinder ganz wagerecht legte; in demselben Jahre erfand W. Losh die Speichenräder.

Die leichteren Schienen in jenen Jahren erlaubten nicht ohne Weiteres die Vergrößerung der Kesselanlage, um eine größere Heizfläche und durch das Gewicht eine größere Reibung zu erzielen; es wurden zunächst die Schienen schwerer gemacht und brachte Stephenson im Jahre 1833 hinter der Feuerkiste ein drittes Räderpaar an, so

daß jedes einzelne Rad weniger zu tragen hatte. Bei den Treibrädern (mittlere Räder) ließ er die Spurkränze fort, um das Durchfahren von Krümmungen zu erleichtern; auch erfand er bereits eine Dampfbremse. Das Gestell seiner Maschinen war von Holz mit doppelten Eisenplatten belegt.

In demselben Jahre wandte Dixon zuerst Messingröhren statt der früheren aus Kupfer an, von welchen auch Stephenson bei seinen sechsräderigen Locomotiven Gebrauch machte.

Balduin in Philadelphia verbesserte im Jahre 1834 die Steuerung, indem er festsitzende Excentrics anwandte und deren Stangen mit Haken versah, die in verschiedene Hebel der Steuerungswelle eingelegt werden konnten.

In demselben Jahre vereinfachte Forrester in Liverpool die Steuerung wiederum, indem er jedem Excentric zwei Stangen mit je einer Gabel gab, die einzeln nach Belieben in Thätigkeit gesetzt werden konnten und so den Vor- oder Rückwärtsgang bewirkten.

Im Jahre 1835 erfand John Melling die Kugelventile der Speisepumpen an Stelle der kegelförmigen, welche sich häufig festsetzten.

Stephenson baute schon 1834—1835 Locomotiven mit drehbarem Vordergestelle, mit außen- oder innenliegenden Cylindern, doch haben William, Norris und Balduin in Philadelphia diese Art von Locomotiven besonders ausgebildet. Die Feuerkiste war rund mit halbkugelförmigem Dome, die Kesselanlage war 12—13′ lang, die Sieberöhren 7—8′, deren Durchmesser 2″ und die Anzahl 58—100. Die Cylinder hatten einen Durchmesser von 9—11″ und einen Hub von 18—20″.

Der Durchmesser der vor oder hinter der Feuerkiste liegenden Triebräder war 48″, der Laufräder 30″, das Gewicht 157—241 Ctr.

Zu derselben Zeit wurden, um die Geschwindigkeit des Kolbens zu ermäßigen, 7′ hohe Treibräder angewandt und hatten diese Maschinen schon eine Geschwindigkeit von 30—36 engl. Meilen in einer Stunde.

R. und W. Hawthorn stellten damals zuerst metallene Wasserleitungen zwischen Tender und Maschine mit Kugelgelenken her, wie sie auch jetzt noch vorkommen.

Dieselben Erfinder verbesserten auch die Steuerung, indem sie vier feste Excentrics anbrachten, zwei für jeden Cylinder, davon das eine für den Vorwärts-, das andere für den Rückwärtsgang. Diese Anordnung wurde von Stephenson und später von Sharp Roberts noch vereinfacht.

Hawthorn war auch der Erste, welcher den Kessel mit einem geschlitzten Communicationsrohr versah und dadurch den Dampf an mehreren Stellen zugleich entnahm; ebenso wandte er 10′ hohe Treibräder an, von welchen er jedoch bald wieder abging, weil der Schwerpunkt der Locomotive zu hoch über den Achsen zu liegen kam.

Die erste Maschine mit veränderlicher Expansion bauten Gillingham und Winans in Baltimore. Jeder Cylinder hatte 3 Excenter, eines für volle Füllung und zwei für eben so viele verschiedene Expansionsgrade.

Die englischen Maschinen hatten bis dahin nur zwei lose Excentrics.

1837 baute Dr. Church in Birmingham die erste vierräderige Tenderlocomotive.

Eine größere Heizfläche als 450—506 □′ zu erreichen, hielt man damals wegen der einmal feststehenden Spurweite von 4′ 8½″ für nicht möglich und sehen wir deshalb in England Bahnen mit 7′ Spurweite entstehen. In anderen Staaten und auch in England selbst nahm man als mittleres Maß 5—6′ an, so in Irland, Holland und Baden, ohne daß es jedoch gelang, für diese Weiten schnellere und kräftigere Locomotiven zu bauen. Die Unbequemlichkeit und die Kosten, welche damit verbunden waren, daß die Wagen mit der normalen Spurweite auf diese Bahnen nicht übergehen konnten, haben diese außergewöhnlichen Spurweiten meist wieder verschwinden lassen und betrachten wir die bezgl. Locomotiveinrichtungen nicht. 1839 bauten Eastwick und Harrison eine 8räderige

Locomotive, bei welcher die hinteren 4 Räder Treibräder waren, zwischen welchen die Feuerkiste lag; die zwei vorderen Achsen bildeten ein um einen Zapfen drehbares Gestell, die Hinterachsen hatten zu beiden Seiten einen Balancier und unter der Maschine eine Feder, so daß die ganze Maschine nur auf 3 Punkten ruhte.

Nachdem viele Ingenieure sich bemüht hatten, die Steuerung zu vereinfachen, auch dadurch, daß sie Anordnungen ohne Excentrics ersannen, war 1839 Clapeiron der Erste, welcher eine unveränderliche Expansion erreichte und zwar in der uns schon bekannten Weise, indem er den Excentrics Voreilung und den Schiebern Ueberdeckung gab.

Die Steuerungen der damaligen Zeit waren nicht einfach und sicher genug. Nachdem Pauwels in Lille die Schieberflächen, statt wagerecht, senkrecht, also den Schieberkasten zur Seite des Cylinders, statt oberhalb desselben legte, war ein wichtiger Schritt zur Vereinfachung der Steuerung gethan und Pauwels selbst wie Stephenson erfanden Steuerungen, welche den Uebergang zur Stephenson'schen Coulissensteuerung bildeten.

1840 wurden von Dr. Ridder in Belgien die Wärmeröhren erfunden, welche den überschüssigen Dampf des Kessels in den Tender leiteten.

Dr. Gooch nahm 1840 ein Patent auf verstählte Radreifen.

In das Jahr 1841 fällt die Erfindung der Funkenfänger von Ludw. Klein in Wien.

Bis zu dieser Zeit waren die Locomotiven meistens vierräderig, welche Bauart jedoch in Abnahme kam, als in Folge des Bruchs der Vorderachse 1842 auf der Paris-Versailler Bahn ein schreckliches Unglück entstand, wobei der zertrümmerte Zug in Brand gerieth und viele Reisende verbrannten. In Frankreich wurden die vierräderigen Locomotiven für Personenbeförderung damals überhaupt verboten. Sie hatten äußere oder innere Rahmen, letztere eine Erfindung von Bury.

Die von Stephenson in den vierziger Jahren erbauten sechsräderigen Personenzuglocomotiven hatten innere Cylinder, das Trieb-

rad von 5—6′ Durchmesser lag vor der Feuerkiste, vorn und hinter der Feuerkiste war ein Laufrad von $3^1/_2$—4′ Durchmesser.

Die sechsräderigen Güterzugmaschinen hatten vorn ein Laufrad von 3′ und zwei verkuppelte Triebräder von 4′ 6″ Durchmesser, von denen eines hinter der Feuerkiste lag.

Das Bestreben, die Heizfläche zu vergrößern, veranlaßte, die Langkessel bis zu 9′ zu verlängern.

Die wegen der inneren Lage der Cylinder nöthigen gekröpften Achsen brachen nicht selten und gaben zu Störungen und Unfällen Veranlassung, so daß auch bald Locomotiven mit außenliegenden Cylindern — und zwar geneigt oder wagerecht liegend — gebaut wurden, die gerade Treibachsen hatten.

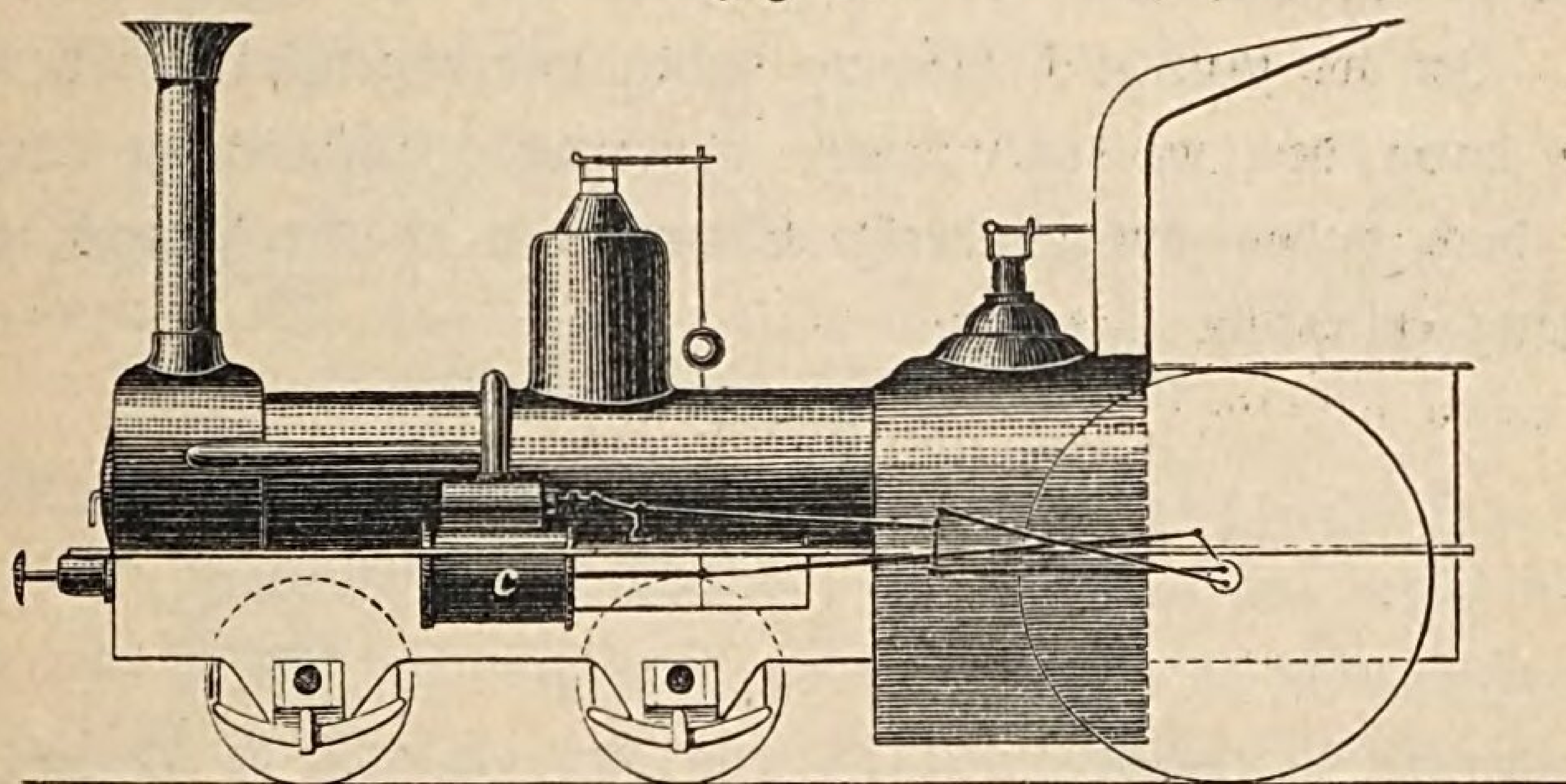
Die amerikanischen Locomotiven unterschieden sich von den in England gebauten dadurch, daß der Kessel vorn auf einem vierräderigen, um einen Zapfen drehbaren Gestelle ruhte, welche Einrichtung das Befahren von schärferen Krümmungen zuließ. Die Treibräder hatten 4′ und weniger Durchmesser und lagen nahe der Feuerkiste. Diese Maschinen hatten ein bedeutendes Reibungsgewicht, so daß mit denselben schon Gebirgsbahnen mit Steigungen von 1:37 bei einer Belastung von 24 Tonnen und einer Geschwindigkeit von 13 englischen Meilen in der Stunde befahren werden konnten.

Noch kräftigere Maschinen glaubte man nur durch Verlängerung des Kessels und der Sieieröhren erreichen zu können. Stephenson baute 1842 eine Personenzuglocomotive mit 12′ langem Langkessel, welche die bekannte Stephenson'sche Coulissensteuerung und schmiedeeiserne Sieröhren hatte. Die Speisepumpe wurde durch das Rückwärtsexcenter getrieben. Die drei Achsen, davon die mittlere Treibachse, lagen alle vor der Feuerkiste, die Maschine hatte also trotz des langen Kessels einen kurzen Radstand, war also für das Befahren von Krümmungen geeignet.

Bei Güterzugmaschinen gab Stephenson den hinteren Rädern gleiche Größe und verkuppelte sie.

1837 wurde die erste Locomotive in Deutschland gebaut, Saxonia, und zwar in der Maschinenbauanstalt zu Uebigau, für die Leipzig-Dresdner Bahn; dieselbe Anstalt lieferte auch die zweite Locomotive (Phönix).

Fig. 3.



Crampton's Schnellzuglocomotive.

In demselben Jahre entstand in der Fabrik von Dr. Küfeld in Bern eine Locomotive, welche auf der Berlin-Potsdamer Eisenbahn in Betrieb kam, wahrscheinlich wohl nur für Erd- und Kiesbeförderung. Sie wich von der üblichen Bauart ab, indem Kessel und Cylinder senkrecht standen.

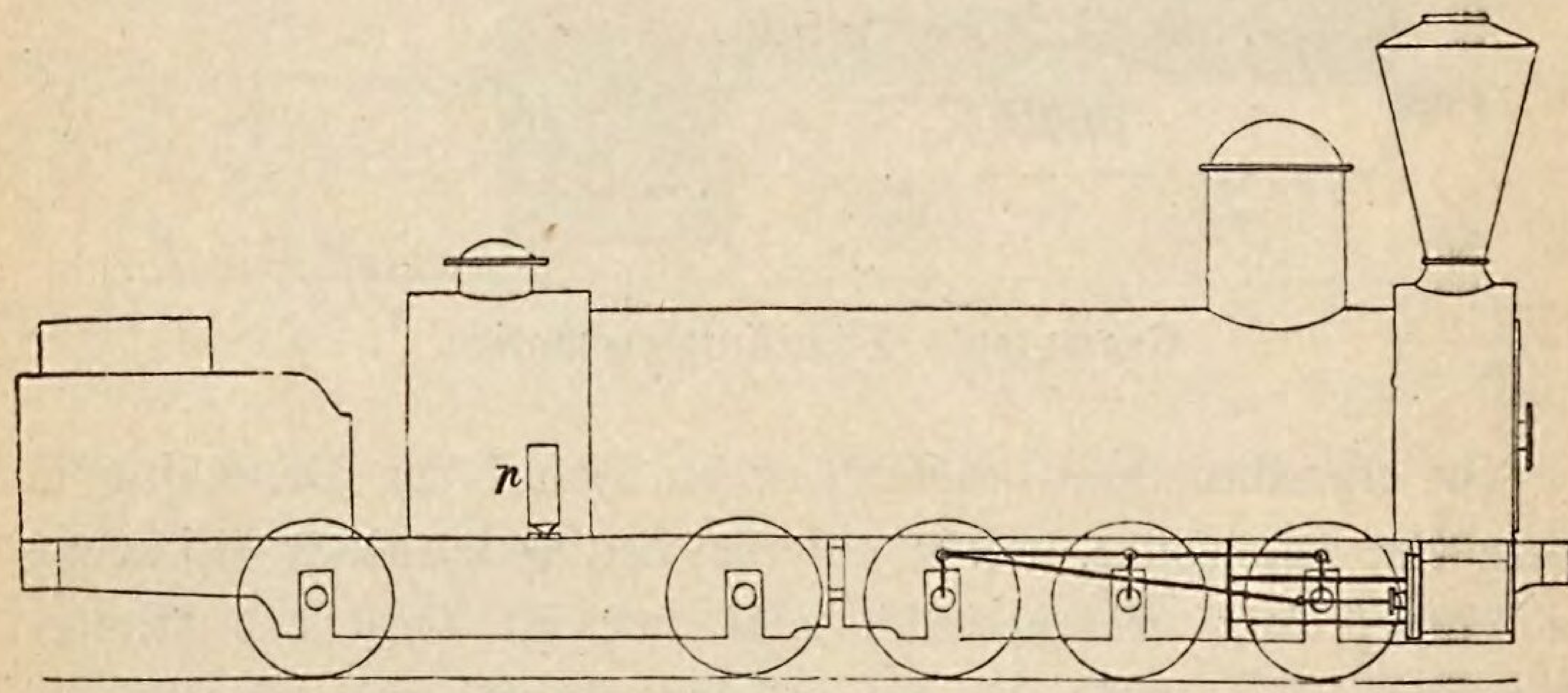
A. Borsig in Berlin baute 1841 die erste Locomotive nach amerikanischer Art für die Berlin-Anhalter Bahn, Egels in Berlin folgte 1842 mit einer Maschine für die Berlin-Potsdamer Bahn; außerdem bauten 1840 Dobbs und Pönsgen in Aachen und 1841 Jakobi, Haniel und Huyssen in Sterkrade schon Locomotiven.

Es folgten diesen die Fabrik der Wien-Gloggnitzer Eisenbahn, die von Maffei in Hirschau, E. Keßler in Karlsruhe und 1846 G. Egestorff in Hannover, jetzt Hannover'sche Maschinenbau-Actiengesellschaft.

1844 erhielt Borsig ein Patent auf die bekannte Expansionssteuerung mit zwei Dampfschiebern, welche jedoch nicht allgemein in Gebrauch gekommen ist.

1846 baute Stephenson eine Locomotive mit 3 Dampfcylindern, von denen der eine zwischen den beiden anderen unter der Maschine lag. Der mittlere hatte die doppelte Querschnittfläche von jedem der beiden anderen. Die Krummzapfen der beiden äußeren Cylinder waren gleichgestellt und der des größeren um 90 ⁰ gegen diese verstellt. In der zweiten Abtheilung haben wir angeführt, welche Vortheile durch drei in dieser Weise angebrachte Cylinder zu erreichen sind, doch haben dreicylinderige Locomotiven in die Praxis wenig Eingang gefunden.

Fig. 4.



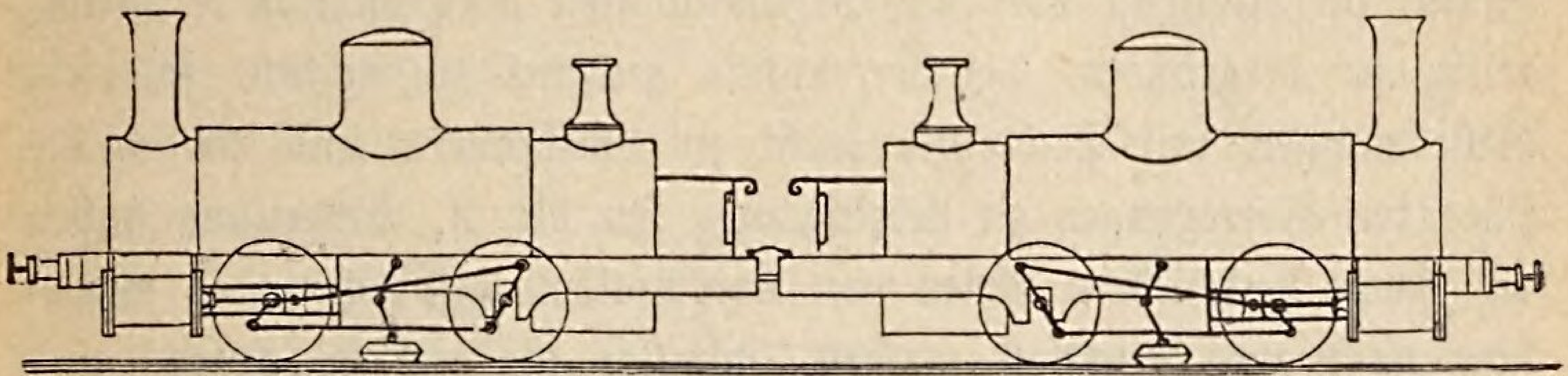
Tender-Güterzuglocomotive von Engerth. *(1:100)*

In demselben Jahre baute Crampton die nach ihm benannte sechsräderige Schnellzugmaschine, bei der die Cylinder mehr nach der Mitte des Kessels lagen und die etwa 7 Fuß hohe Treibräder hinter der Feuerkiste bekam. Fig. 3. Außerdem hatte sie als Abweichung von der bis dahin üblichen Bauart einen inneren und einen äußeren Rahmen, dabei außenliegende Steuerung. Sie zeichnete sich durch eine große Heizfläche und tiefe Lage des Kessels, also des Schwerpunktes aus.

Im Jahre 1850 wurde, ähnlich wie kurz vor Eröffnung der Liverpool-Manchester-Bahn in England, in Oesterreich ein Preis von 20,000 Ducaten auf die beste Locomotive gesetzt, welche im Stande war, die Bahn über den Semmering mit Steigungen von 1:40

und sehr scharfen Krümmungen zu befahren und zwar mit einer Last hinter sich von 2500 Ctr. ohne Tender und dessen Ladung.

Fig. 5.



Zwillingsmaschine von Stephenson.

Es wurden vier Maschinen zur Preisbewerbung zugelassen, von denen die „Bavaria“ von Maffei in München den ersten Preis erhielt; auch die drei anderen von Günther in Wien-Neustadt, von Cockerill in Seraing und aus der Wien-Gloggnitzer Eisenbahn-Maschinen-Fabrik wurden preisgekrönt, doch wurde keine als dauernd genügend für den Betrieb auf dem Semmering anerkannt.

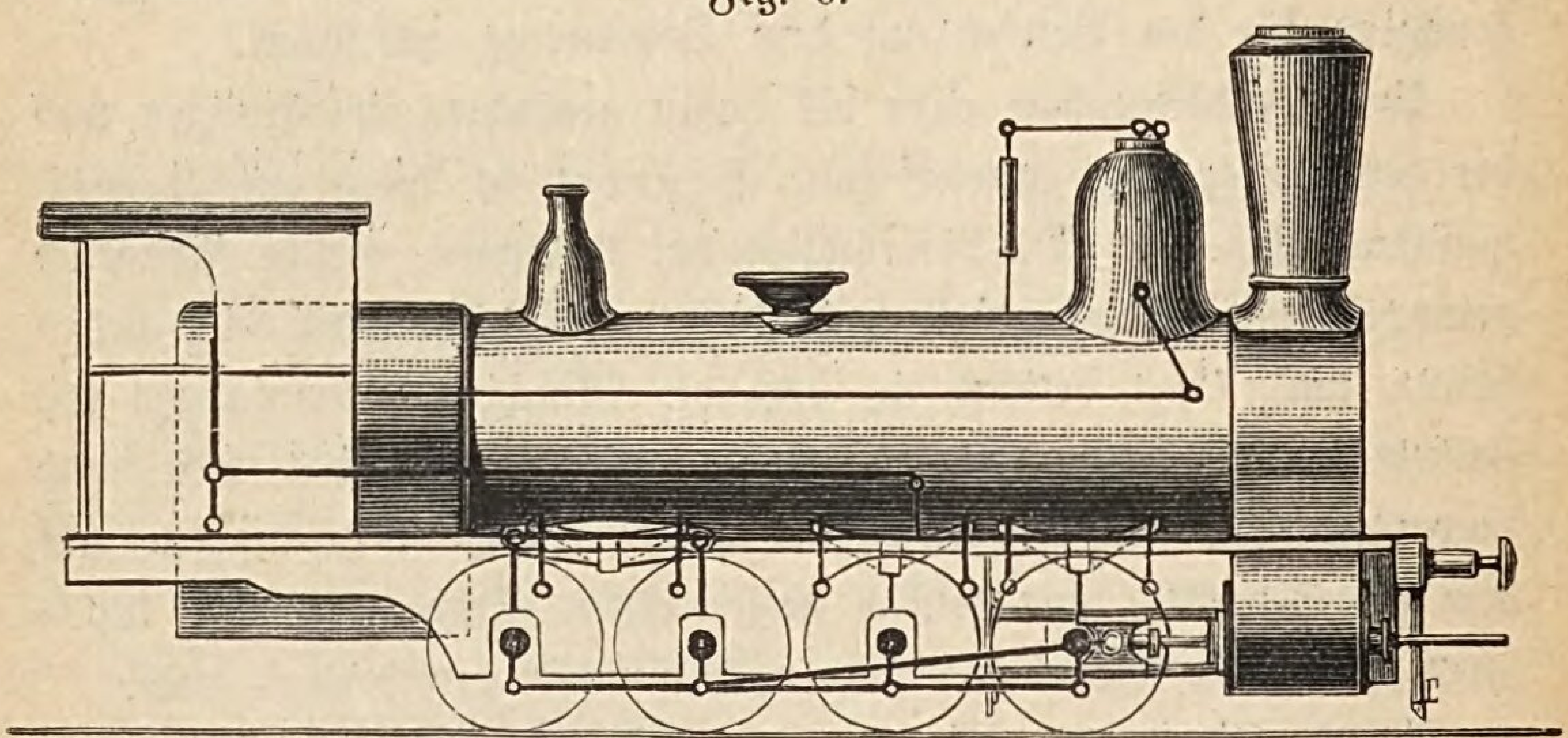
Unter Zuhülfenahme aller bis dahin gemachten Erfahrungen und der besten Bauarten entwarf nun Engerth in Wien eine Lastzugmaschine, Fig. 4. Die Locomotive hat 3 Achsen, welche sämmtlich gekuppelt und so eng gestellt sind, daß der Radstand der $3^1/_2{}'$ hohen Räder nur $7^1/_4{}'$ beträgt, so daß die Maschine Krümmungen mit kleinem Halbmesser durchfahren kann. Zur Stütze des weit nach hinten übergebauten Kessels ist der Tender zu Hülfe genommen, auf dem die Feuerkiste mit seitlich angebrachten Stützen, p, die kugelförmige Zapfen haben und sich in Gußstahllagern drehen, ruht.

Stephenson wandte auf einer Bahn mit eben so starken Steigungen sog. Zwillingsmaschinen an, Fig. 5, zwei voreinander gesetzte vierräderige Tenderlocomotiven, welche durch einen Drehbolzen verbunden waren. Bei leichten Zügen konnten die beiden Maschinen getrennt und einzeln benutzt werden.

Im Jahre 1850 erfand Giffard in Frankreich die Dampfstrahlpumpe (Injecteur) und Allan in Schottland die nach ihm benannte Coulissensteuerung mit gerader Coulisse.

Es würde zu weit führen, alle Locomotivbauarten hier aufzuführen, die im Laufe der Jahre entstanden und zum Theil, weil sie sich nicht bewährten, wieder verschwanden. Sie hatten alle den Zweck, die Zugkraft oder die Geschwindigkeit oder auch beide gleichzeitig zu vergrößern, die Locomotive geeignet zu machen, schärfere Krümmungen mit Sicherheit leicht zu durchfahren und endlich die störenden Bewegungen zu verringern. In der 2. Abtheilung haben wir schon verschiedene Arten von Locomotiven besprochen, es mögen hier noch zwei erwähnt werden, nämlich die von Haswell und Bene. Ersterer baute eine Locomotive, welche an jeder Seite zwei übereinander liegende Cylinder hatte, deren zugehörige Kurbeln desselben Treibrades um 180° verstellt waren, so daß die Räder keine Gegengewichte zu haben brauchten. Von diesen machte Roberts 1833 zuerst Gebrauch.

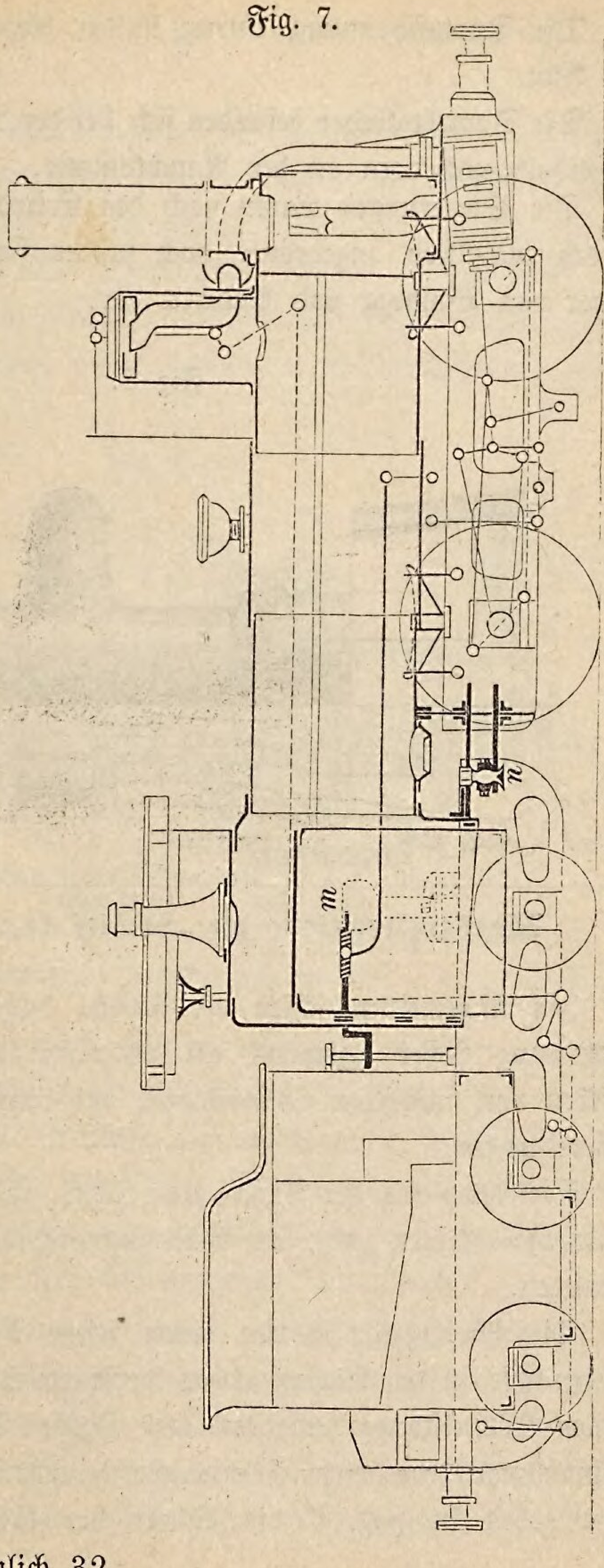
Fig. 6.



Viergekuppelte Güterzuglocomotive. *(1:100)*

Auf die Locomotive von Bene (Bene-Kool-Maschine), haben wir schon in der 2. Abtheilung aufmerksam gemacht. Sie hat 6 Räder, die alle vor der Feuerkiste liegen und verkuppelt sind. Die nach hinten überhängende Feuerkiste wird durch die Vorderachse des Tenders gestützt, ohne daß jedoch das auf die Achse fallende Gewicht als Reibungsgewicht benutzt wird. Die Feuerkiste hat eine

Fig. 7.



Zehnräderige Tenderlocomotive von Haswell. (1:90)

Länge von fast 7′ und drei getrennte, schräg und sehr eng liegende Roste, so daß ganz stückarme Kohlen verwandt werden können, welche bekanntlich keine hohe Schicht in der Feuerkiste vertragen, jedoch bei diesen Maschinen wegen der großen Rostfläche dennoch gut verbrennen.

Die Weltausstellungen der letzten Jahre in Wien, Philadelphia und Paris boten die beste Gelegenheit, zur Anschauung zu bringen, auf welcher Höhe das Eisenbahnwesen und insbesondere der Locomotivbau nach der kurzen Zeit seines Entstehens steht.

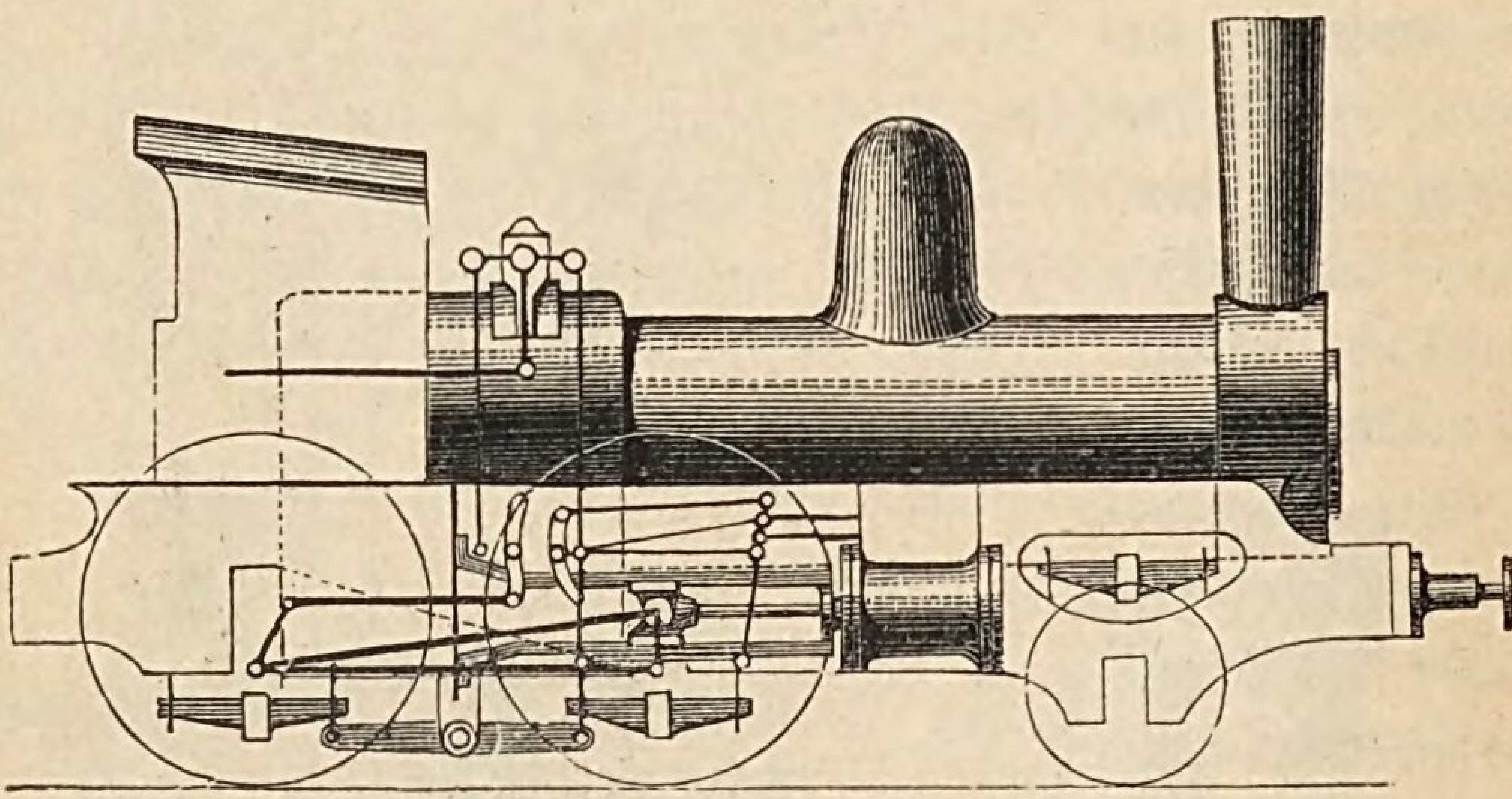
In Wien waren einige vierzig Locomotiven ausgestellt, die meisten aus Deutschland und Oesterreich-Ungarn, nämlich 32.

Die Dampfspannung betrug in der Regel bis 10, seltener bis 12 Atm.

Die Dampfcylinder befanden sich bei der Mehrzahl der Maschinen außerhalb und vorn an der Rauchkammer.

Die Steuerungen waren nach den Erfindungen von Stephenson, Gooch und Allan angeordnet, doch fanden sich auch solche nach Heusinger von Waldegg und Anderen vor.

Fig. 8.



Schnellzuglocomotive der „Société de Couillet". *(1:100)*

Im Allgemeinen schien die Ansicht dahin zu neigen, daß die Steuerung besser auswärts als unterhalb der Maschine liegt, abgesehen von englischen Locomotiven, bei denen die Cylinder vielfach innere waren.

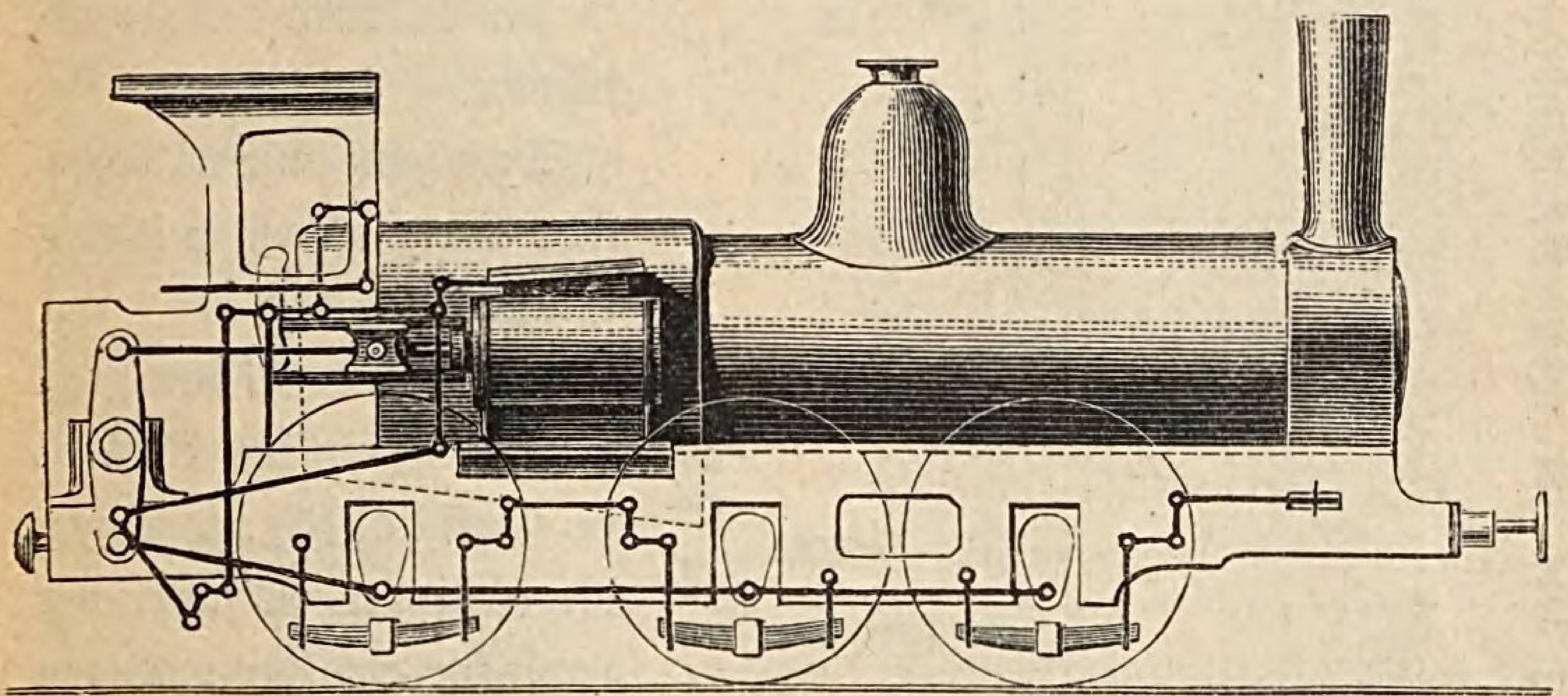
Die Kupplung der Achsen war Regel, und zwar waren bei Personenzugmaschinen zwei, bei Güterzugmaschinen drei und vier Achsen gekuppelt.

Die Vierkuppler hatten einen festen Radstand, doch war die Hinterachse in den Lagern etwas verschieblich und der Kopf der hintersten Kuppelstange hatte auf dem Zapfen Spielraum, so daß auch Krümmungen von diesen Vierkupplern leicht befahren werden können. Wir geben in Fig. 6 die Skizze der Seitenansicht einer solchen

Locomotive, gebaut in der sächsischen Maschinenfabrik in Chemnitz von Richard Hartmann.

Bei Personenzuglocomotiven war die Verstellbarkeit der Achsen gegeneinander in Krümmungen entweder durch ein besonders drehbares Vordergestell mit zwei Achsen erreicht, Fig. 554, 2. Abtheilung, oder es war auch nur die Vorderachse drehbar, Anordnung von Bissel, welche in einem besonderen vom Hauptrahmen unabhängigen Rahmen liegt, der mittelst einer besonderen Verbindung um einen Zapfen drehbar ist.

Fig. 9.



Personenzuglocomotive von Carels. *(1:100)*

Bei einer Locomotive von Schwartzkopff lagen die beiden Treibräder vorn und die Laufachse hinter der Feuerkiste. Letztere hatte geneigte Achsbacken, in denen sich die Lager seitlich verschieben können, und so kann sich die Achse in Krümmungen nach deren Halbmesser stellen und kommt nur der Radstand der beiden vorderen Achsen beim Durchfahren von Krümmungen in Betracht.

Eine zehnräderige Tenderlocomotive für Schnellzüge, gebaut von Haswell, hatte die Fabrik der österreichischen Staatsbahngesellschaft ausgestellt, von der wir in Fig. 7 eine Skizze geben. Sie ist wie die von „Engerth“ gebaut, hat vorn zwei gekuppelte Treibachsen und ruht die Maschine hinten auf dem Vordertheile des sechsräderigen

Tenders und zwar mittelst der Träger m, welche mit Gleitstücken versehen sind. Der Tender umfaßt den Feuerkasten und ist mit dem Gestelle der Maschine bei n durch einen Drehzapfen verkuppelt. Die Cylinder liegen innen, um die Vorderachse weit nach vorn stellen zu können, was wegen des ruhigen Ganges zu empfehlen ist, wie wir dieses in der 2. Abtheilung ausführten.

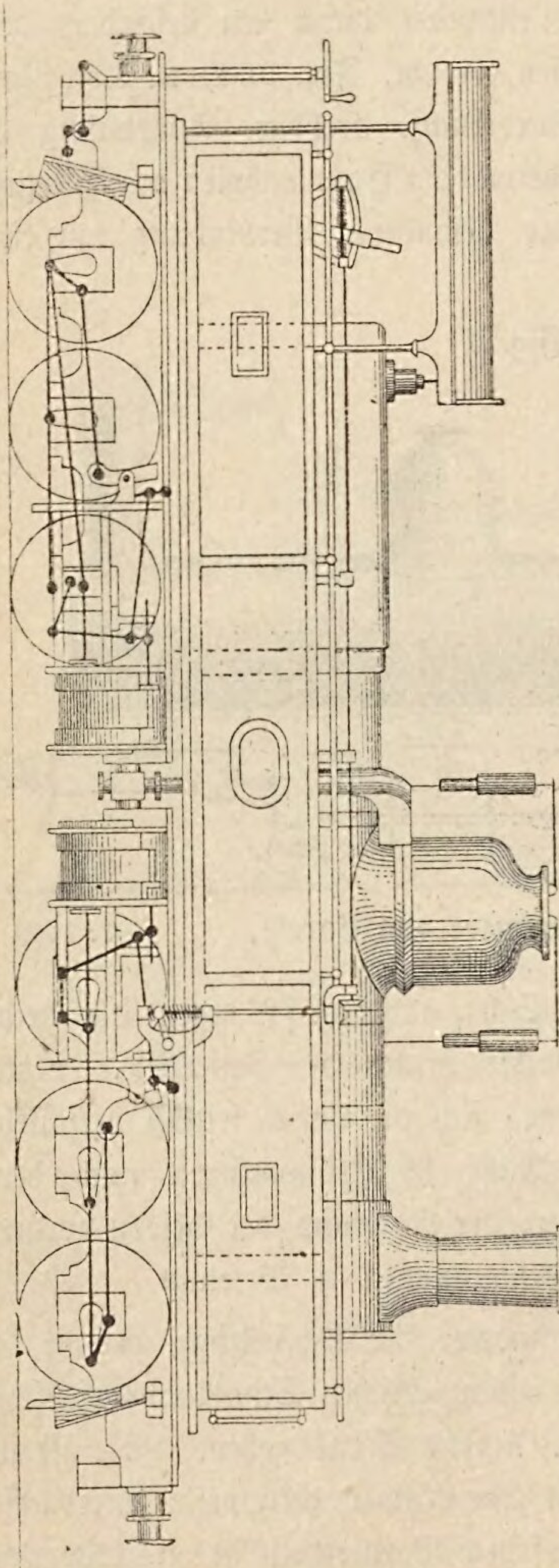


Fig. 10.

Belgische Locomotive mit vier Dampfcylindern. (1: 100)

Drei ganz außergewöhnliche Locomotiven gehörten Belgien an.

Bei einer Schnellzugmaschine von der Société de Couillet, Fig. 8, liegen die Cylinder zwischen der Laufachse und der vorderen Triebachse, also näher dem Schwerpunkte der Maschine, was günstig ist. Eigenthümlich ist auch die ganze neue Steuerung mit Expansionsschieber von Guinotte.

Bei der Personenzugmaschine von Carels in Geud, Fig. 9, mit einem ungewöhnlich langen Kessel, liegen die Cylinder über den beiden Hinterrädern an

der Feuerkiste und sind an dem Rahmen befestigt. Die Uebertragung der Kolbenbewegung findet nicht in der gewöhnlichen Weise so statt, daß die mit dem Kreuzkopfe in Verbindung stehende Pleuelstange an den Kurbelzapfen des Triebrades faßt, sondern die Pleuelstange faßt das obere Ende eines senkrecht stehenden Balanciers, dessen Drehpunkt fest im Rahmen liegt. Von dem unteren Ende des Balanciers geht die Pleuelstange an die Kurbel des hintersten Rades.

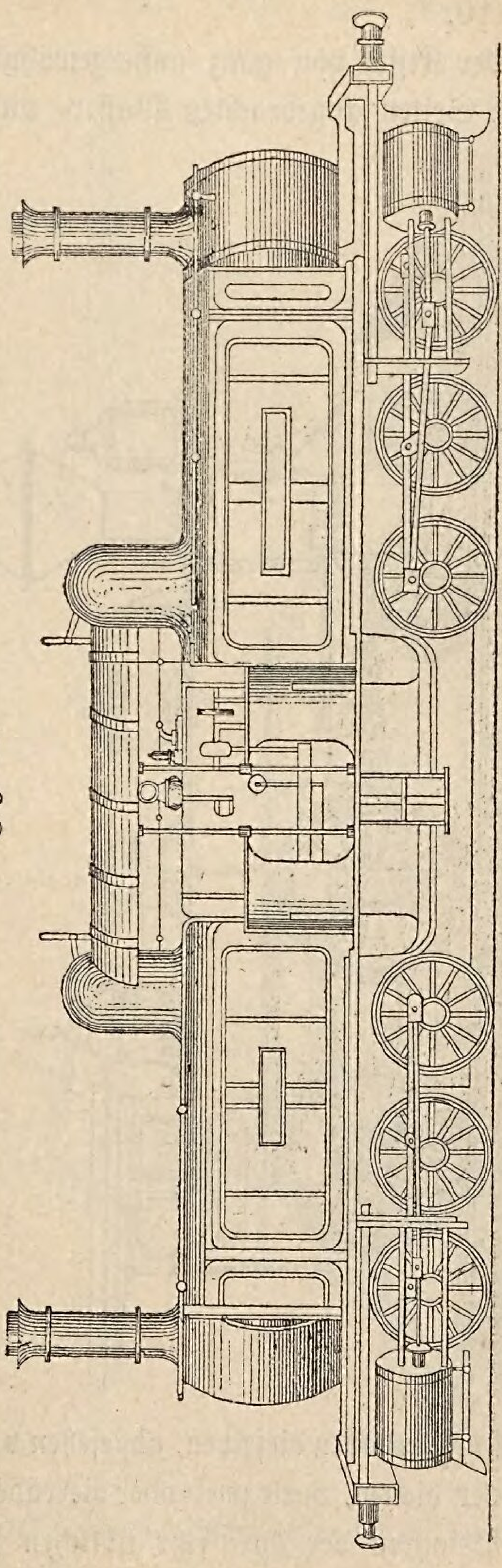
Diese Anordnung ist gewählt, um die schwingenden Massen auszugleichen, also um den störenden Bewegungen entgegenzuarbeiten.

Der Kessel ist vorn weit übergebaut, um der Vorderachse die nöthige Last zu geben.

Auch die Steuerung ist eigenthümlich, sie hat keine Excentrics.

Die bei weitem größte aller Locomotiven der

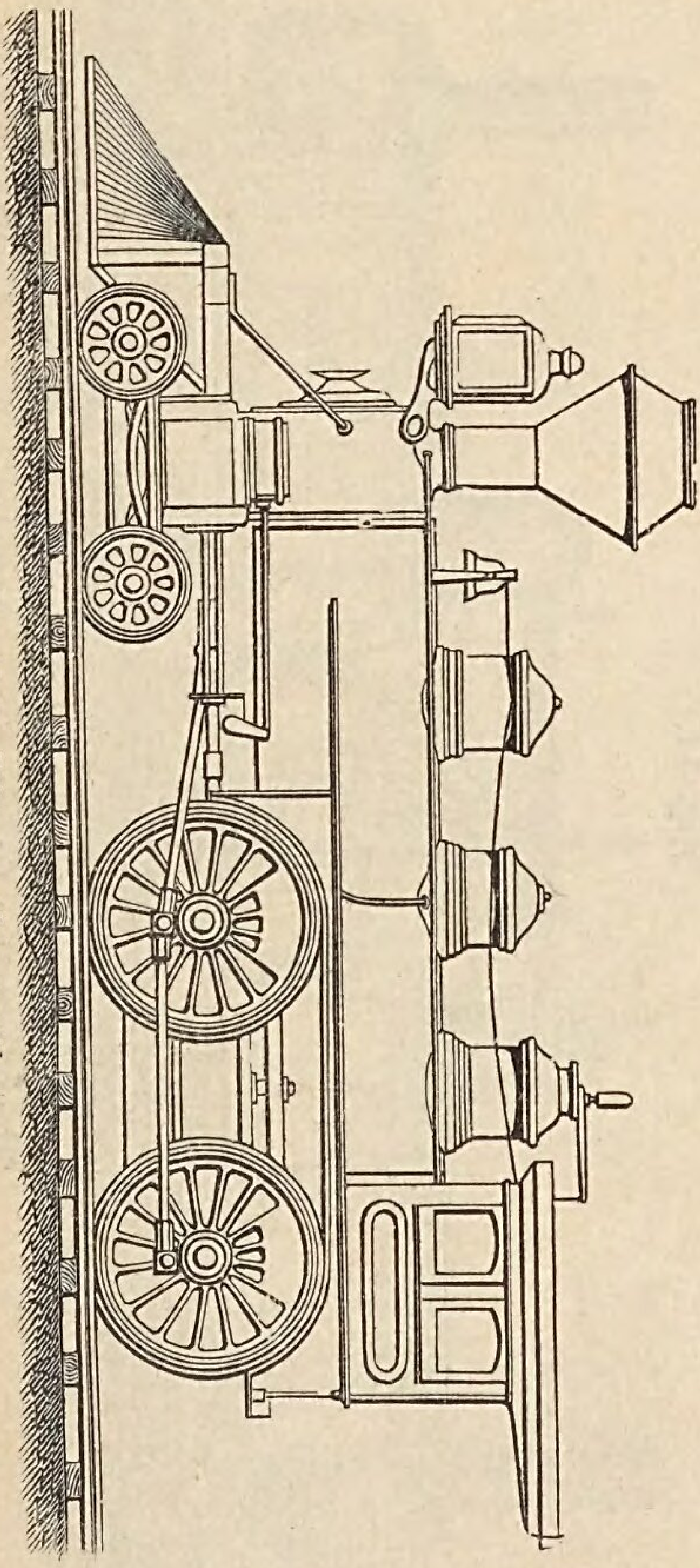
Fig. 11.



Viercylinderige Locomotive von Fairlie. (1:100)

Wiener Weltausstellung gehörte auch einer belgischen Fabrik an. Fig. 10.

Der Kessel von ganz außergewöhnlichen Abmessungen und die zu beiden Seiten angebrachten Wasser- und Kohlenkästen liegen auf zwei beweglichen Untergestellen, von denen jedes 6 gekuppelte Räder hat. Die Locomotive hat an jeder Seite zwei, also im Ganzen 4 Dampfcylinder.



Amerikanische Güterzuglocomotive.

Fig. 12.

Die Steuerung ist nach H. v. Waldegg, verändert von Walschaert.

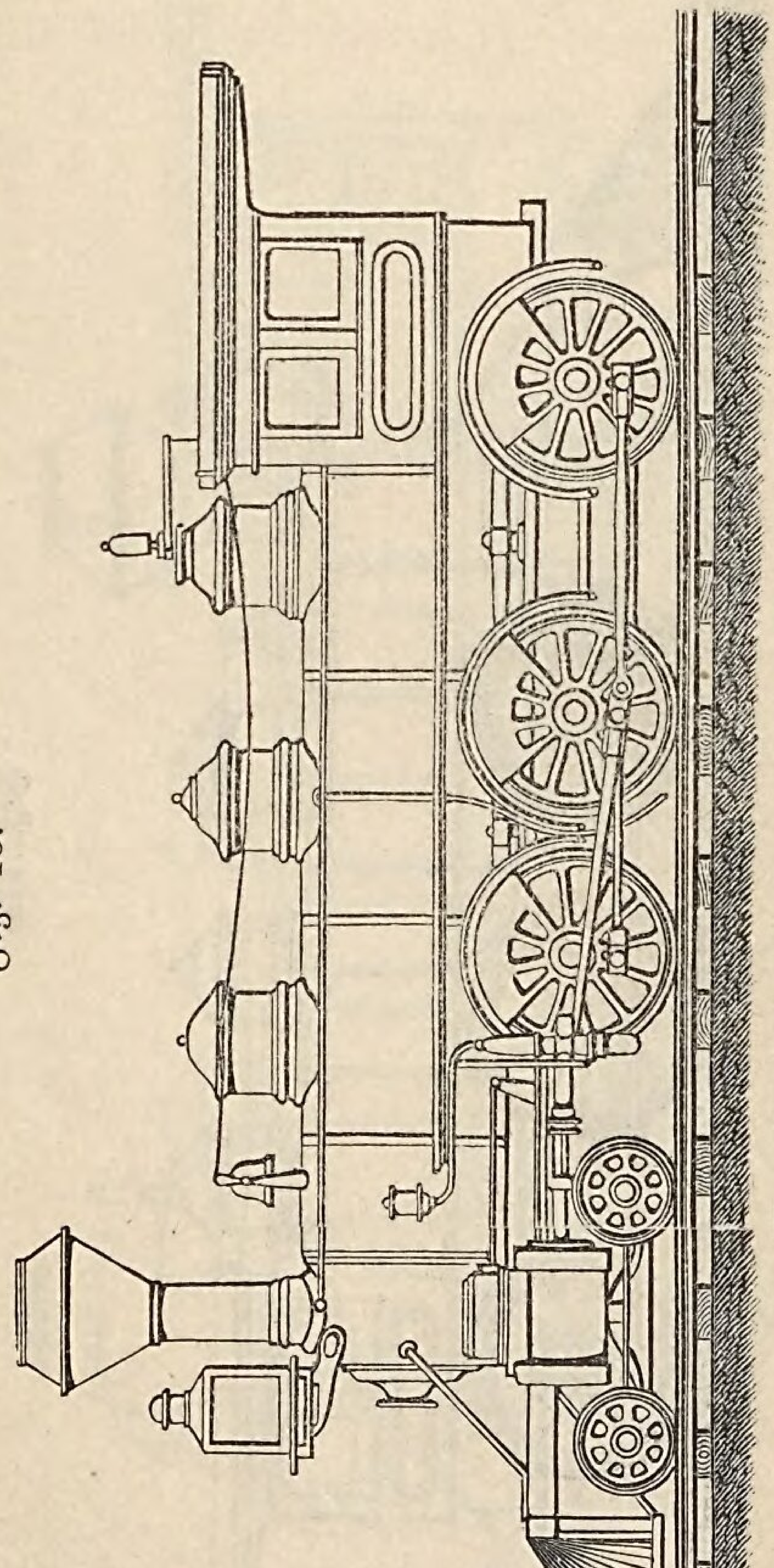
Fig. 11 zeigt die Skizze einer Locomotive von Fairlie mit 4 Dampfcylindern, welche jedoch nicht zusammenliegen. Diese außergewöhnlichen Locomotiven haben keinen allgemeinen Eingang gefunden.

Auf der Ausstellung in Philadelphia waren mit einer Ausnahme nur im eigenen Lande gebaute Locomotiven. In Amerika haben dieselben, abgesehen von solchen, welche ganz besonderen Zwecken dienen, vorn zwei- oder vierräderige Drehgestelle (Trucks), welche das Befahren der dort sehr üblichen scharfen Krümmungen erlauben.

Die Figuren 12 bis 18 zeigen allgemein übliche Bauarten von amerikanischen Locomotiven. Die Tender haben zwei zweiräderige Trucks.

Für Strecken mit den schärfsten Krümmungen dienen zwei- oder auch dreigekuppelte Tenderlocomotiven, bei welchen Cylinder und Gestänge unabhängig vom Kessel an den Drehgestellen hängen, dessen Räder die Treibräder sind. Der Wasserbehälter legt sich auf einen zweiten vier- oder sechsräderigen Truck, Fig. 16, so daß solche Locomotiven mit derselben Leichtigkeit wie Wagen mit zwei Drehgestellen scharfe Krümmungen durchfahren.

Fig. 13.



Amerikanische Güterzuglocomotive.

Eine amerikanische Rangir-Tenderlocomotive anderer Einrichtung zeigt Fig. 17.

Die Locomotiven in Amerika unterscheiden sich außer durch die Drehgestelle noch durch die Art des Rahmens, ferner durch außenliegende Schieberkasten bei innenliegender Steuerung,

durch gußeiserne Räder, oft durch außergewöhnliche Feuerkisten mit Röhrenrosten u. a. von den europäischen Locomotiven*).

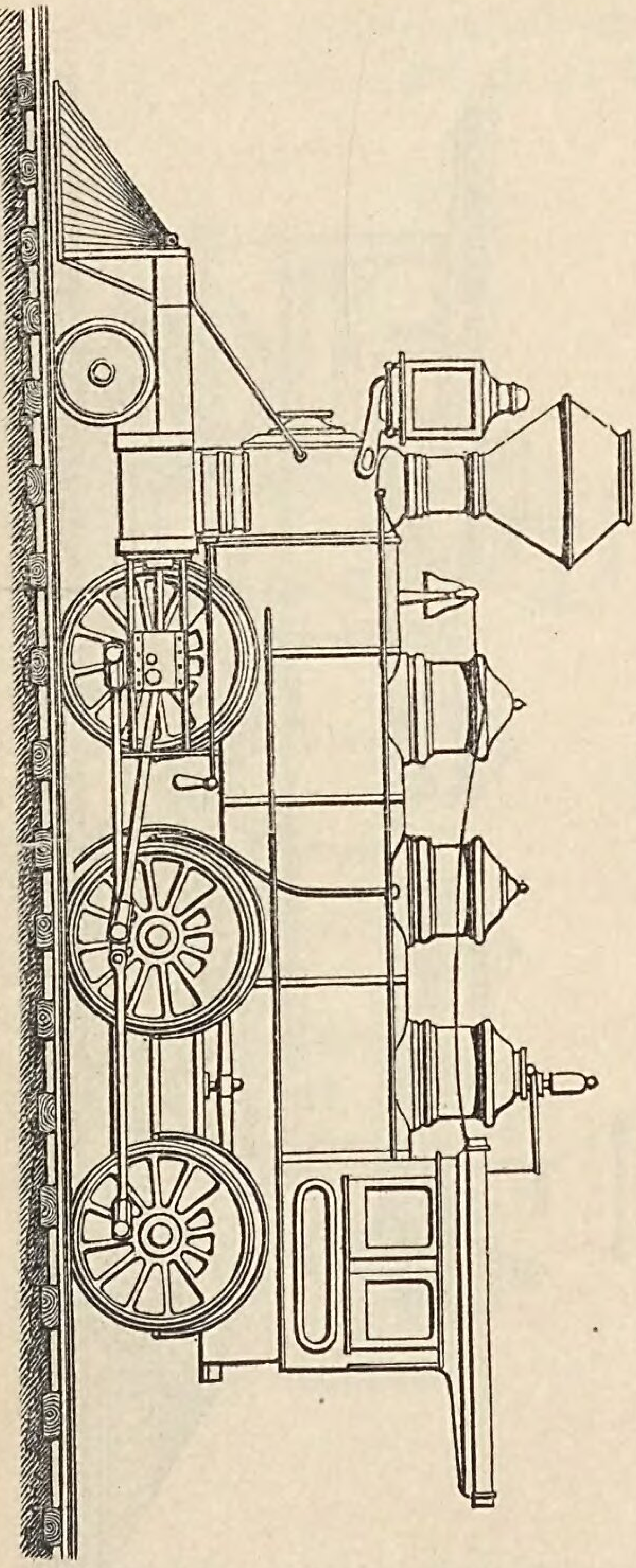


Fig. 14.

Amerikanische Güterzuglocomotive.

Im Jahre 1876 waren in Amerika solche Fahrzeuge nicht mehr unbekannt, bei welchen Locomotive und Wagen zu einem Ganzen verbunden sind, so daß der Gedanke zu den in der 2. Abthl. besprochenen Dampfomnibussen aus Amerika zu stammen scheint.

Auf der Ausstellung in Paris waren 59 Locomotiven ausgestellt, darunter keine aus Deutschland. Von Dampfomnibussen waren diejenigen von Belpaire und Rowan vertreten. Als neu konnten die in der 2. Abthl. besprochenen Heißwasserlocomotiven, Luftlocomotive und Städteeisenbahnlocomotive gelten, wie auch noch die von

*) Erinnerungen an die Eisenbahnen der Vereinigten Staaten von Nordamerika. Von J. Brosius. Bei J. F. Bergmann, Wiesbaden.

Mallet gebaute Locomotive mit ungleich großen Dampfcylindern, Verbundlocomotiven, welche auch in Deutschland schon sehr verbreitet sind. Siehe 2. Abthl. Fig. 567 u. 568.

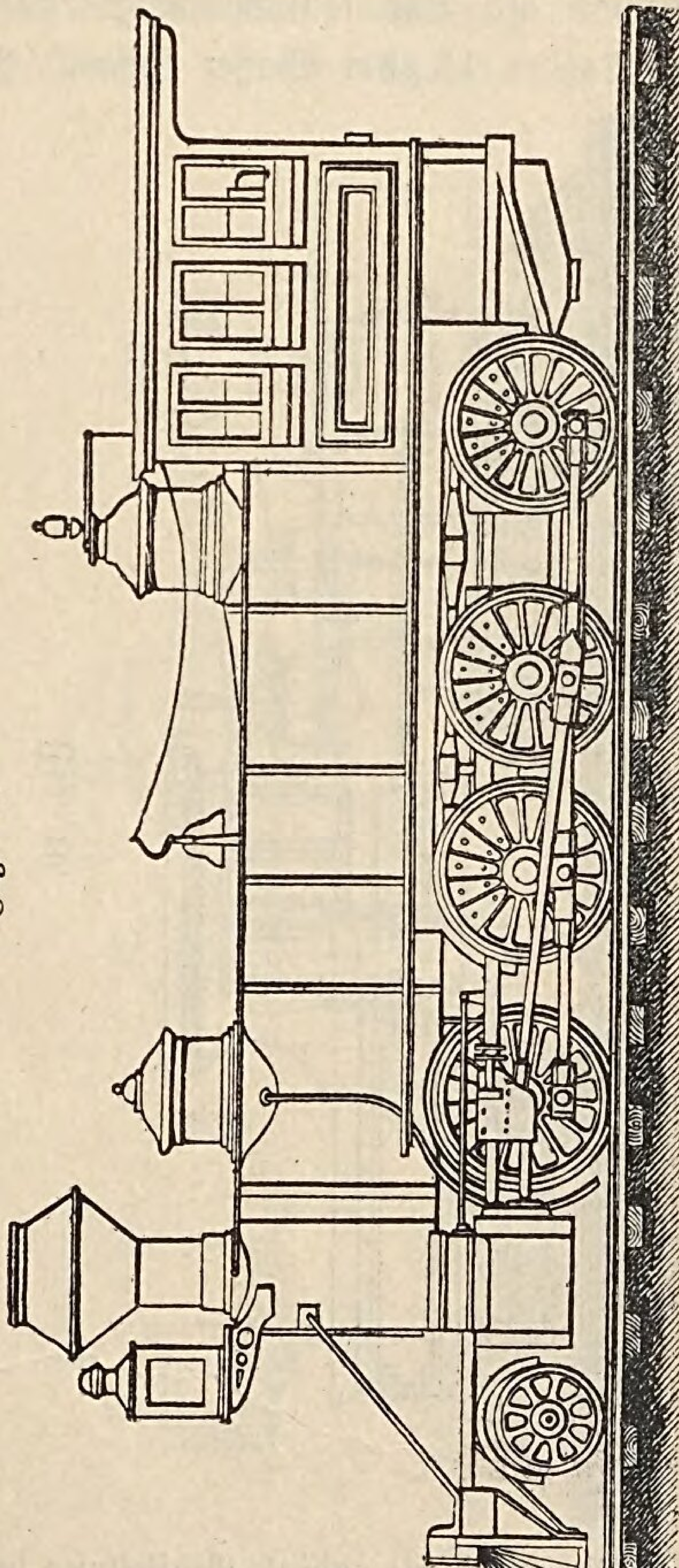


Fig. 15.

Amerikanische viergekuppelte Güterzuglocomotive.

Um das todte Gewicht eines Zuges zu verringern, sind für schwachen Personenverkehr besondere Fahrzeuge gebaut, wohin außer den Dampfwagen auch kleine vierräderige Locomotiven mit Gepäckraum gehören. Siehe 2. Abthl. Fig. 566.

Man ist immerfort noch bemüht, neue Locomotivarten zu ersinnen, welche entweder eine größere Zugkraft oder eine größere Geschwindigkeit, verbunden mit der größtmöglichen Sicherheit gegen störende Bewegungen, oder auch billigen Betrieb erzielen, oder welche besonderen Zwecken dienen sollen.

Die allerneusten hierher gehörenden Erfindungen sind die elektrischen Locomotiven, sowie die Locomotive mit Natron-Dampfkessel von Honigmann. Siehe 2. Abthl. Fig. 570 und 571.

In Deutschland waren bislang Locomotiven mit Drehgestell nicht sehr üblich. In jüngster Zeit kommen solche jedoch in Aufnahme und zwar als sehr leistungsfähige Personenzug-Verbundmaschinen, deren Tender 15 cbm Wasser fassen. Fig. 18 gibt die Hauptmaße und Gewichte an.

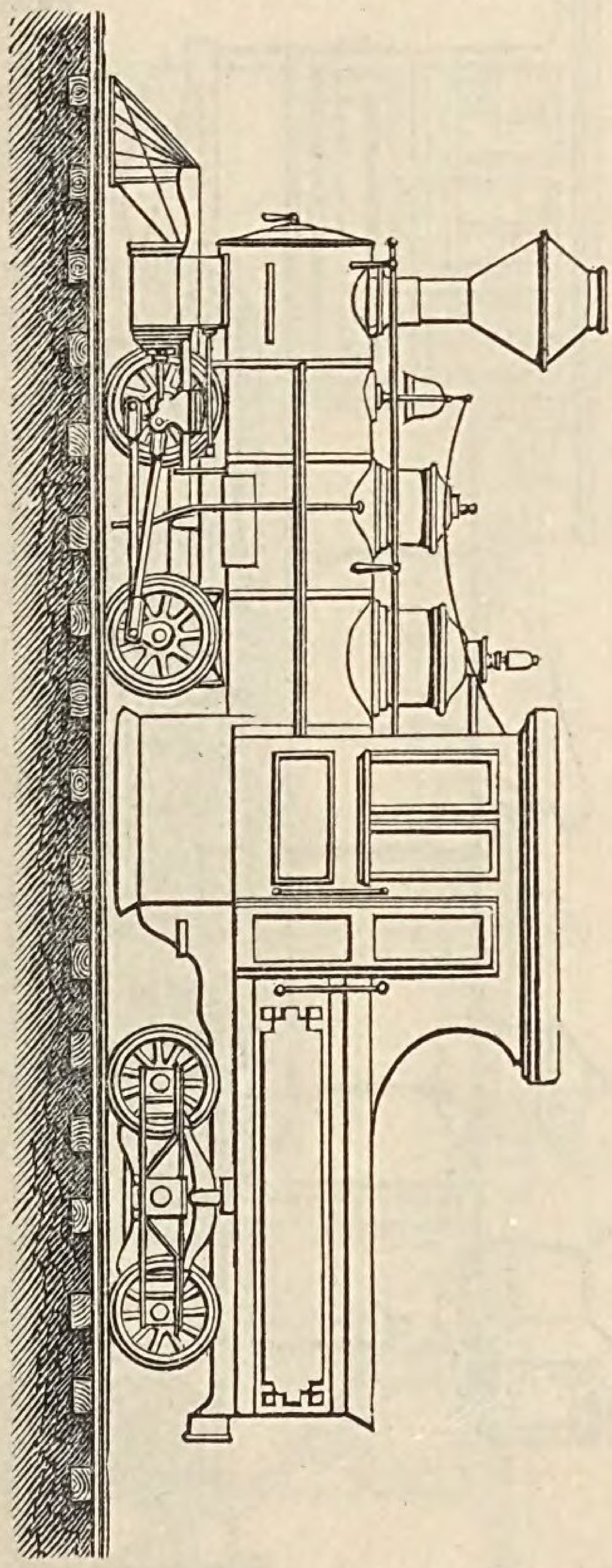


Fig. 16. Amerikanische Tenderlocomotive.

Als jüngste Locomotivgattungen dürfen nach Plänen von Klose gebaute Locomotiven für schwere Güterzüge und Locomotiven für sehr rasch fahrende Personenzüge nicht unerwähnt bleiben. Die erstgenannte dieser beiden Locomotivgattungen wurde bereits in der II. Abthlg. (vergl. Figuren 556 und 557, Seite 475 bis 477) dargestellt und kurz beschrieben und ist im Jahre 1892 auf den K. Württembergischen Staatseisenbahnen in Dienst gestellt, während die Schnellzugsmaschine (vergl. Fig. 19) erst im Jahre 1893 dem Betriebe übergeben wurde. Auch bei der letztgenannten Locomotive wird die radiale Einstellung der beiden Endachsen in gleicher Weise durch den Tender bewirkt, wie das bei der durch die Fig. 556 u. 557 dargestellten Locomotive beschrieben ist. Die Hebel, welche die Einstellung der Endachsen vermitteln, sind in ähnlicher Weise wie dort angeordnet und haben die gleichen Bezeichnungen erhalten.

Beide Locomotivgattungen haben je drei Dampfcylinder mit gleichem Hube und von gleichem Durchmesser erhalten, von denen die äußeren beiden nach Belieben des Führers mit Verbundwirkung oder, gleich dem Mittelcylinder, mit Frischdampf arbeiten können; die Kurbelzapfen sind um 120° und um 240° gegen einander verstellt. Die diesbezügliche Umsteuerung erfolgt während der Fahrt durch Verlegung eines Hebels, wodurch dem Führer ein willkommenes Mittel geboten ist, die Zugkraft der Maschinen den verschiedenen Neigungen der Bahn, den Zugstärken und verlangten Zuggeschwindigkeiten in jedem Augenblicke anzupassen. Es bildet diese Einrichtung eine wesentliche Vervollkommnung der in den letzten Jahren mehr und mehr zur Aufnahme gelangenden Verbundlocomotiven, deren Einrichtung und Zweck in der II. Abthlg. dieser Schule (vergl. Seite 501—509) besprochen wurde.

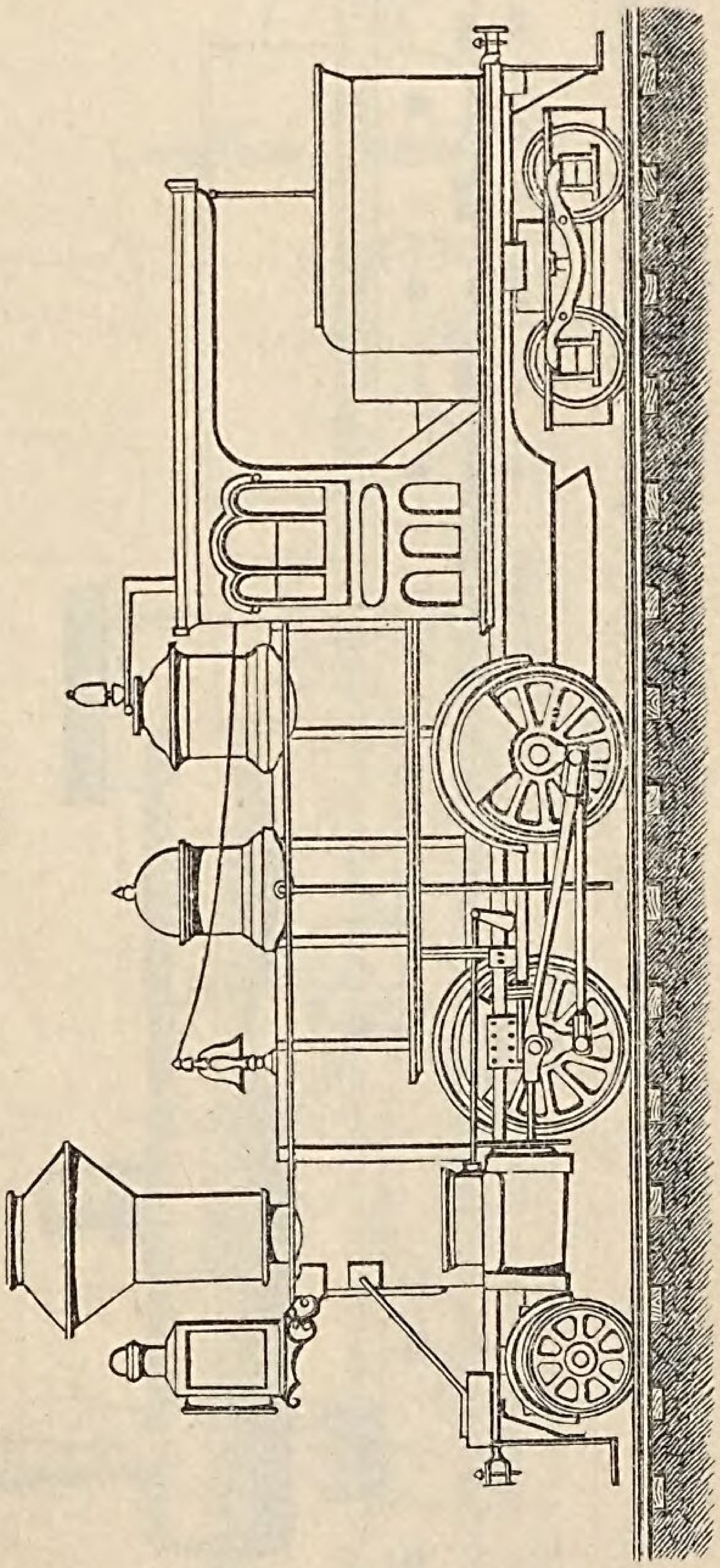


Fig. 17.

Amerikanische Tenderlocomotive.

Wenngleich die Zeit nach der Inbetriebsetzung dieser beiden Locomotivgattungen noch zu kurz ist, als daß bereits ein sicheres Urtheil über ihren Werth für die Praxis abgegeben werden könnte, so darf

doch schon jetzt ihr ruhiger Gang und damit ihre Verwendbarkeit für große Geschwindigkeiten als unzweifelhaft hervorgehoben werden.

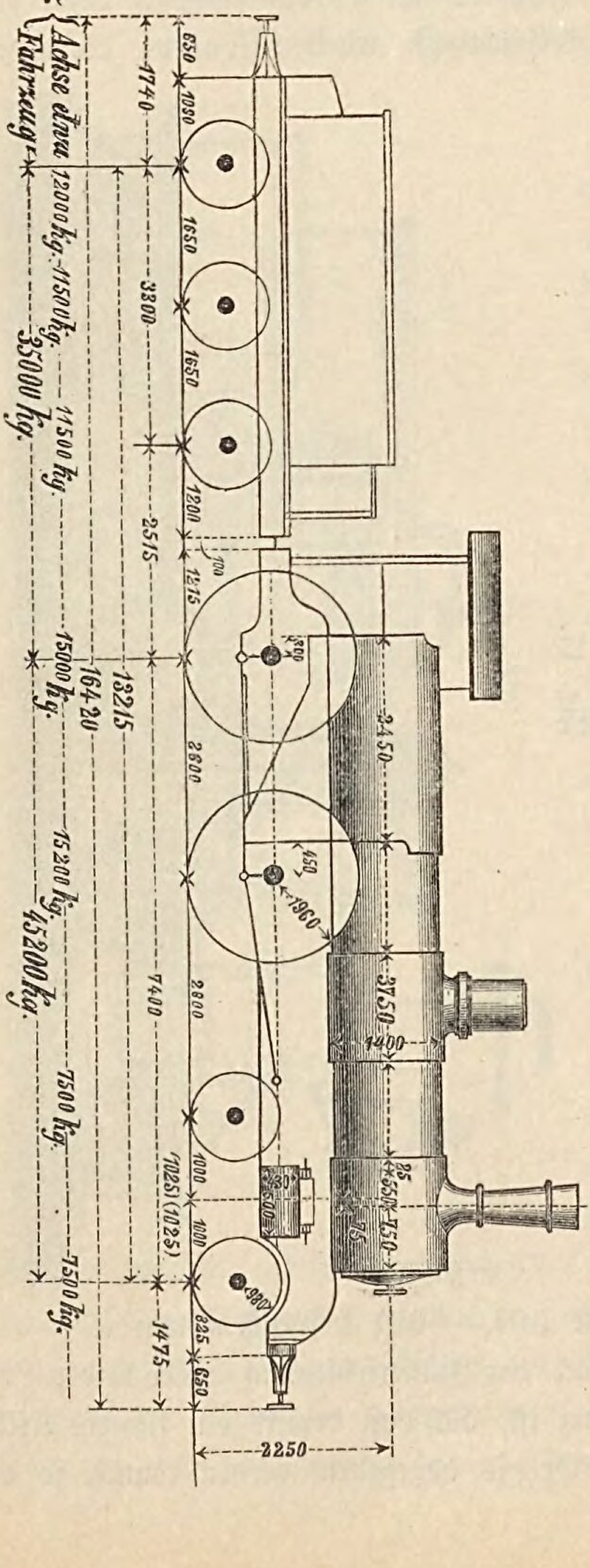


Fig. 18.

Vierachsige Schnellzuglocomotive mit 7,5 Tonnen Raddruck. Maßstab 15 mm = 1 m.

Die erste mit Locomotiven betriebene Bahn in Deutschland war die von Nürnberg nach Fürth. Die erste Locomotive dieser Bahn, Adler, kam aus der Stephenson'schen Fabrik in New-Castle und wurde bei der Eröffnung der Bahn, 7. December 1835, von William Wilson, dem ersten Locomotivführer in Deutschland, geführt, welcher die Locomotive nach Deutschland gebracht hatte.

Wilson wurde am 20. März 1862 in Nürnberg zur Erde bestattet, nachdem es ihm vergönnt gewesen, am 7. December 1860 das

Jubelfest des fünfundzwanzigjährigen Bestehens der ersten Eisenbahn Deutschlands mitzufeiern.

Vor Deutschland hatte Belgien eine mit Dampf betriebene Eisenbahn (1835).

1837 kam eine Strecke der Leipzig-Dresdener Bahn in Betrieb, es folgten 1838 die Strecke Wien-Wagram und in demselben Jahre, im October, Berlin-Potsdam, sowie Braunschweig-Wolfenbüttel.

In Frankreich wurde die Bahn Paris-St. Germain 1837 eröffnet.

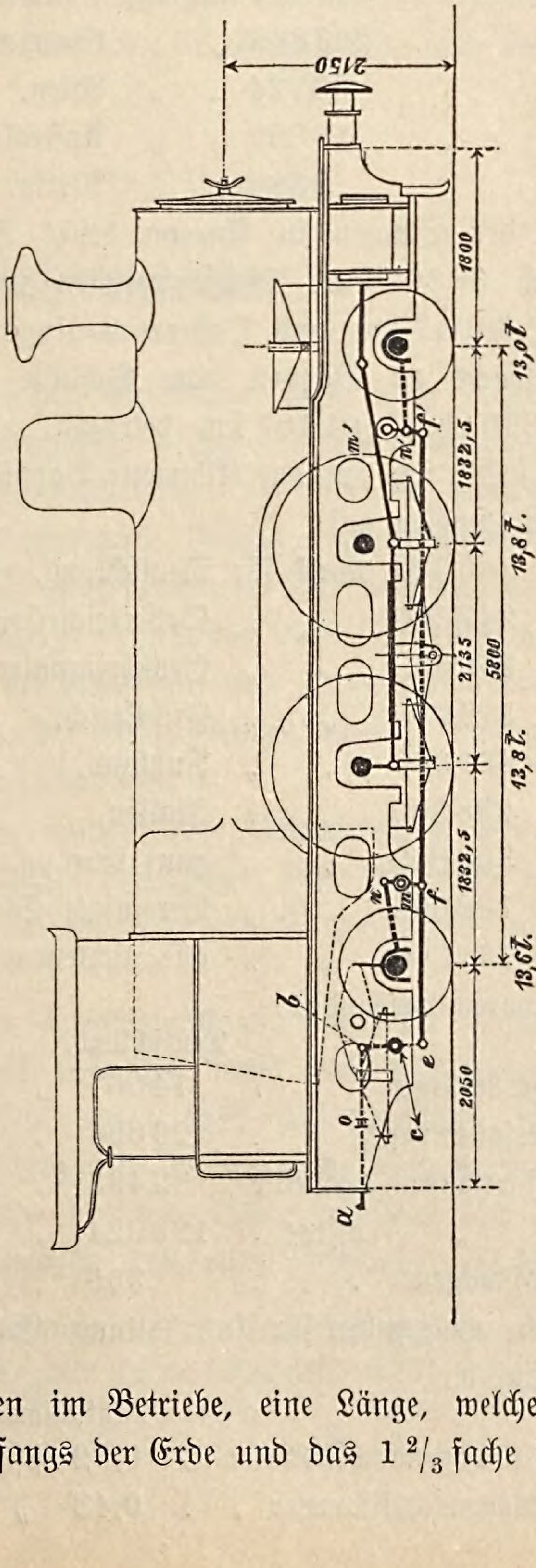


Fig. 19.

M. 1:100.

Vierachsige Verbund-Schnellzuglocomotive mit 3 Cylindern.

Am Schlusse des Jahres 1890 waren auf der Erde im Ganzen 617 285 km Eisenbahnen im Betriebe, eine Länge, welche nahezu das $15^1/_2$ fache des Umfangs der Erde und das $1\,^2/_3$ fache der mitt-

leren Entfernung des Mondes von der Erde darstellt. Von dieser Länge entfallen

331 417 km	auf	Amerika,
223 869 „	„	Europa,
33 724 „	„	Asien,
18 889 „	„	Australien,
9 386 „	„	Afrika.

Von den Staaten in Europa besitzt Deutschland 42 869 km, Frankreich 36 895 km, Großbritannien und Irland 32 297 km, Rußland 30 957 km und Oesterreich-Ungarn 27 113 km Bahnen. Der Zuwachs an Bahnen vom Schlusse des Jahres 1886 bis Ende 1890 hat 101 407 km betragen. Das Anlagekapital der Bahnen stellte sich auf das Kilometer Bahnlänge durchschnittlich und in runden Zahlen auf

250 000 Mark	für	Deutschland,
247 000 „	„	Oesterreich-Ungarn,
556 000 „	„	Großbritannien und Irland,
319 000 „	„	Frankreich,
230 000 „	„	Rußland,
238 000 „	„	Italien,
302 000 „	„	ganz Europa,
166 000 „	„	Vereinigte Staaten von N.-Amerika,
161 000 „	„	alle nichteuropäische Bahnen.

Es waren vorhanden:

	Deutschland.	Oesterreich-Ungarn.	
Locomotiven . . .	14 061 . .	5 182	Stück
Personenwagen . .	26 094 . .	10 117	„
Güterwagen, gedeckte	92 493 . .	54 631	„
„ offene .	193 924 . .	65 086	„
Postwagen . . .	355 . .	644	„

und wurde ausgegeben für Unterhaltung, Erneuerung und Ersatz der Wagen auf ein

	Deutschland.	Oesterreich-Ungarn.
Personenwagenachskilometer .	0,82 Pfg. . .	0,62 Pfg.
Güterwagenachskilometer . .	0,48 „ . .	0,29 „

Der Aufwand für Unterhaltung der Locomotiven betrug für jedes Locomotivkilometer 11,31 Pfg. in Deutschland und 9,6 Pfg. in Oesterreich-Ungarn. An Leistungen entfielen durchschnittlich auf eine jede Locomotive 37203 km in Deutschland und 33276 km in Oesterreich-Ungarn.

Bahnunterbau.*)

Die Straße, über welche die Bahn führt, wird vielfach durch Berge, Thäler, Wasserdurchlässe, Flüsse und Wege unterbrochen; es sind mancherlei Bauten nothwendig, um für die Schwellen und Schienen eine feste und dauerhafte Unterlage zu gewinnen.

Alle diese Bauten faßt man zusammen unter den Namen Bahnunterbau; derselbe begreift in sich die Herstellung des eigentlichen Bahndammes, nämlich der Einschnitte und Tunnel, der Bahndämme und Thalüberbrückungen, der Entwässerungsanlagen, Brücken, Wegeunterführungen, Wegeüberführungen ꝛc.

Die Schwierigkeiten, einen guten Bahnunterbau mit mäßigen Neigungen und Krümmungen herzustellen, sind im flachen Lande am geringsten, sie wachsen im Hügellande und werden am größten im Gebirge.

Denken wir uns ein Eisenbahnfahrzeug über die Bahn bewegt, so darf weder ein Theil von ihm selbst noch von seiner Ladung irgend wo an den Seiten, unten oder oben anstoßen. Um dieses zu verhüten, hat man allgemein bindende Bestimmungen getroffen, bis zu welchen Entfernungen in den verschiedenen Höhen über Schienenoberkante ein jeder Gegenstand nach allen Richtungen von der Gleis-

*) Ausführlich ist der Bau und die Unterhaltung der Eisenbahnen behandelt in dem III. Bande „Der äußere Eisenbahnbetrieb“ von J. Brosius und R. Koch. Verlag von J. F. Bergmann. Wiesbaden. Zweite völlig umgearbeitete und verbesserte Auflage.

mitte ab bleiben muß und dann ferner festgestellt, wie weit der äußerste Theil eines Fahrzeuges und auch seiner Ladung nach allen Richtungen vorspringen darf. In den oben genannten technischen Vereinbarungen, sowie in den Normen für die Construction und Ausrüstung der Eisenbahnen Deutschlands sind die genauen Abmessungen aufgeführt.

Wenn in Fig. 20 s s die beiden Schienen bedeuten, so muß jeder Gegenstand, z. B. eine Weichenlaterne, außerhalb der gezeichneten Linie (Umgrenzung) n n n . . . bleiben. In verschiedenen Höhen über Schienenoberkante ist die zulässige Entfernung eine andere, z. B. unten bedeutend geringer, weil hier die Fahrzeuge nicht so breit wie oben sind. Man läßt nun alle Theile der Ladung noch mehr nach innen von der Umgrenzung ab einspringen, um ein Anstoßen auch bei Schwankungen u. s. w. ganz sicher zu verhüten.

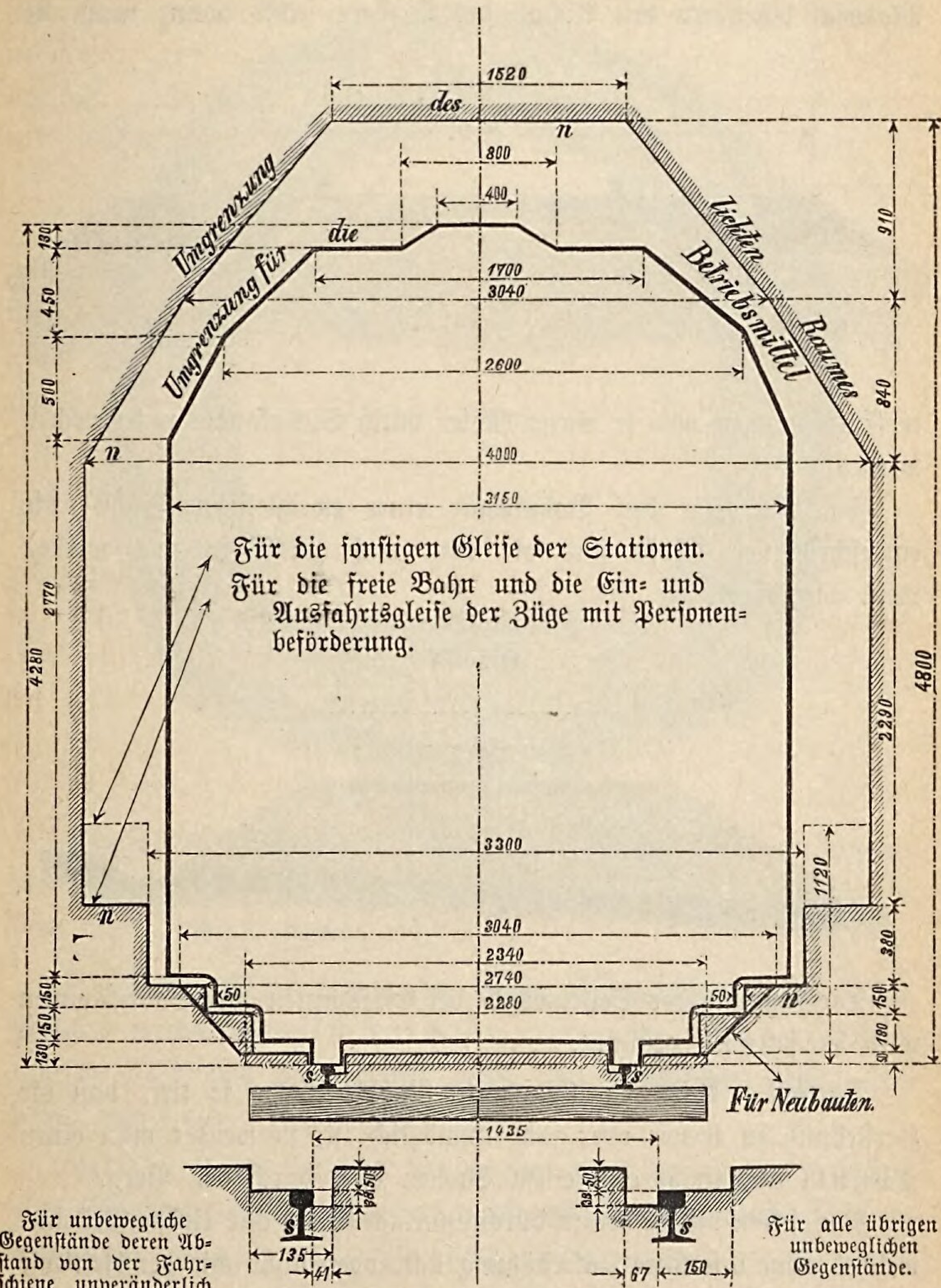
Als Ladelehre, bis zu welcher die äußerste Umgrenzung der Ladung reichen darf, ist die in Fig. 20 als „Umgrenzung für die Betriebsmittel" bezeichnete Linie zur Berathung vorgeschlagen. Diese Umgrenzung und damit auch die Ladelehre soll noch um ein Geringes für solche Schlaf-, Luxus- und Gepäckwagen erweitert werden, welche für den großen und durchgehenden Verkehr bestimmt sind und nur in den betreffenden Zügen laufen. Desgleichen ist für die die letztgenannten Züge führenden Locomotiven eine abnehmbare Erhöhung der Schornsteine von 4280 auf 4570 mm zugelassen.

Die Gleise auf der freien Bahnstrecke von Mitte zu Mitte dürfen nicht weniger als 3,500 m von einander entfernt sein; empfohlen wird, dieses Maß bei neuen Bahnen auf 4 m zu erhöhen.

Die Kronenbreite, d. i. die Breite des Bahnkörpers, in der Höhe der Schienenunterkante gemessen, Fig. 21, S. 44, soll nicht weniger als 4 m betragen.

Der mit A bezeichnete Theil des Unterbaues ist das Bettungsmaterial für die Schwellen, BB sind die Außenbankette, welche entweder ebenfalls aus Bettungsmaterial oder doch aus einem

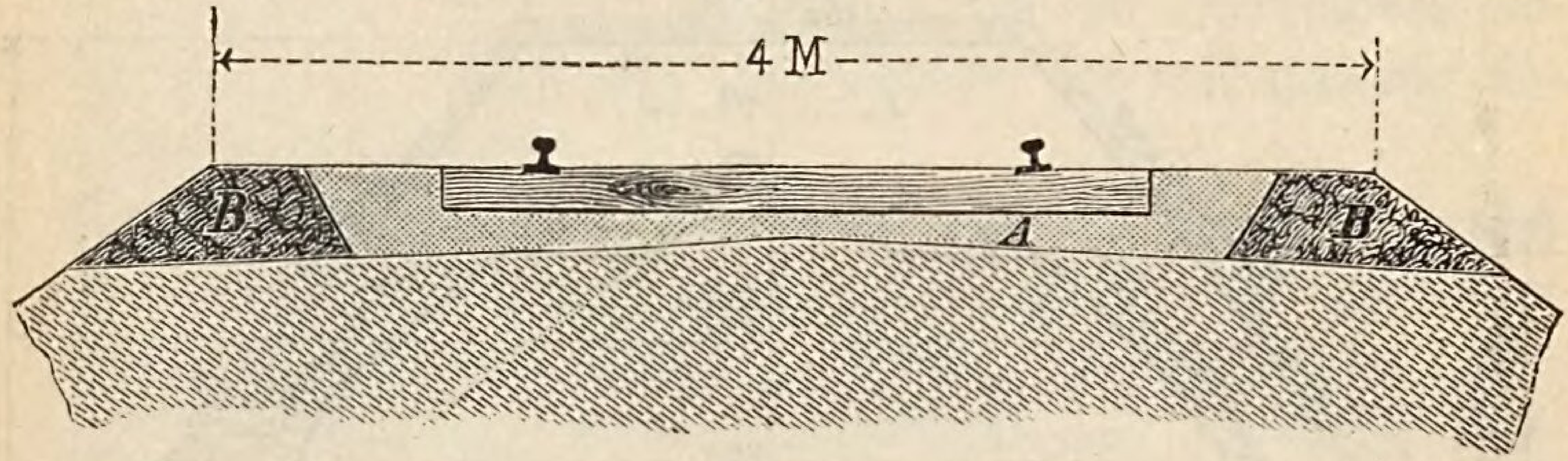
Fig. 20.



Umgrenzungslinien.

wasserdurchlässigem Material bestehen. Bankette aus undurchlässigem Material behindern den Abfluß des Wassers selbst dann, wenn sie

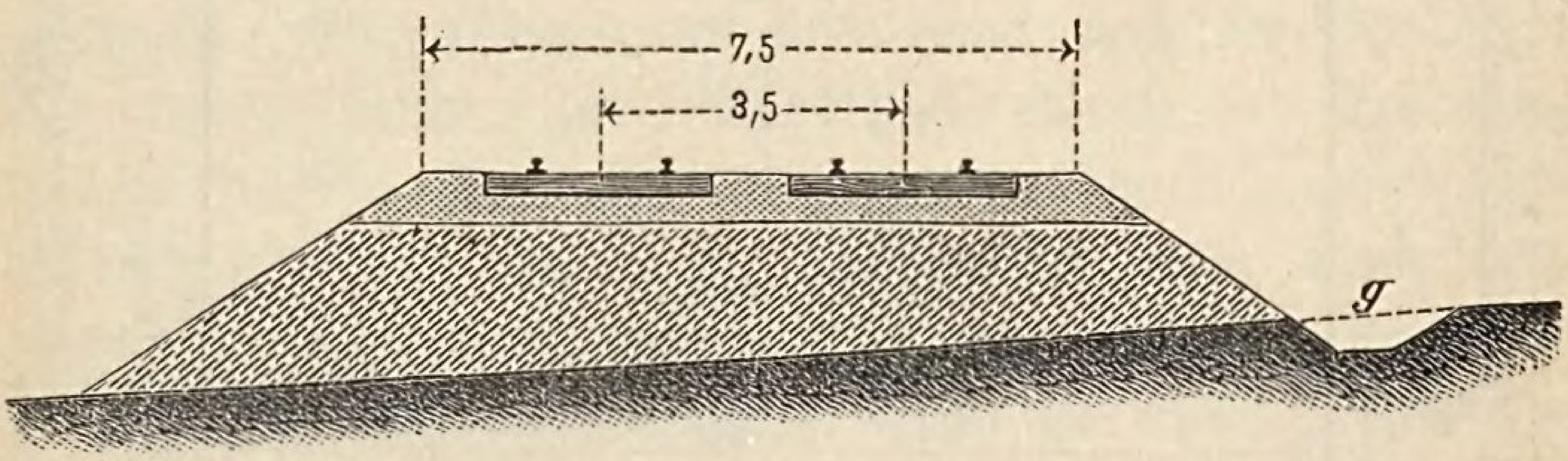
Fig. 21.



in Entfernungen von je einem Meter durch Sickerkanäle unterbrochen werden.

Fig. 22 zeigt den Bahnkörper einer zweigleisigen Bahn; die eingeschriebenen Maße sind die eben noch zulässigen und werden meist vergrößert.

Fig. 22.

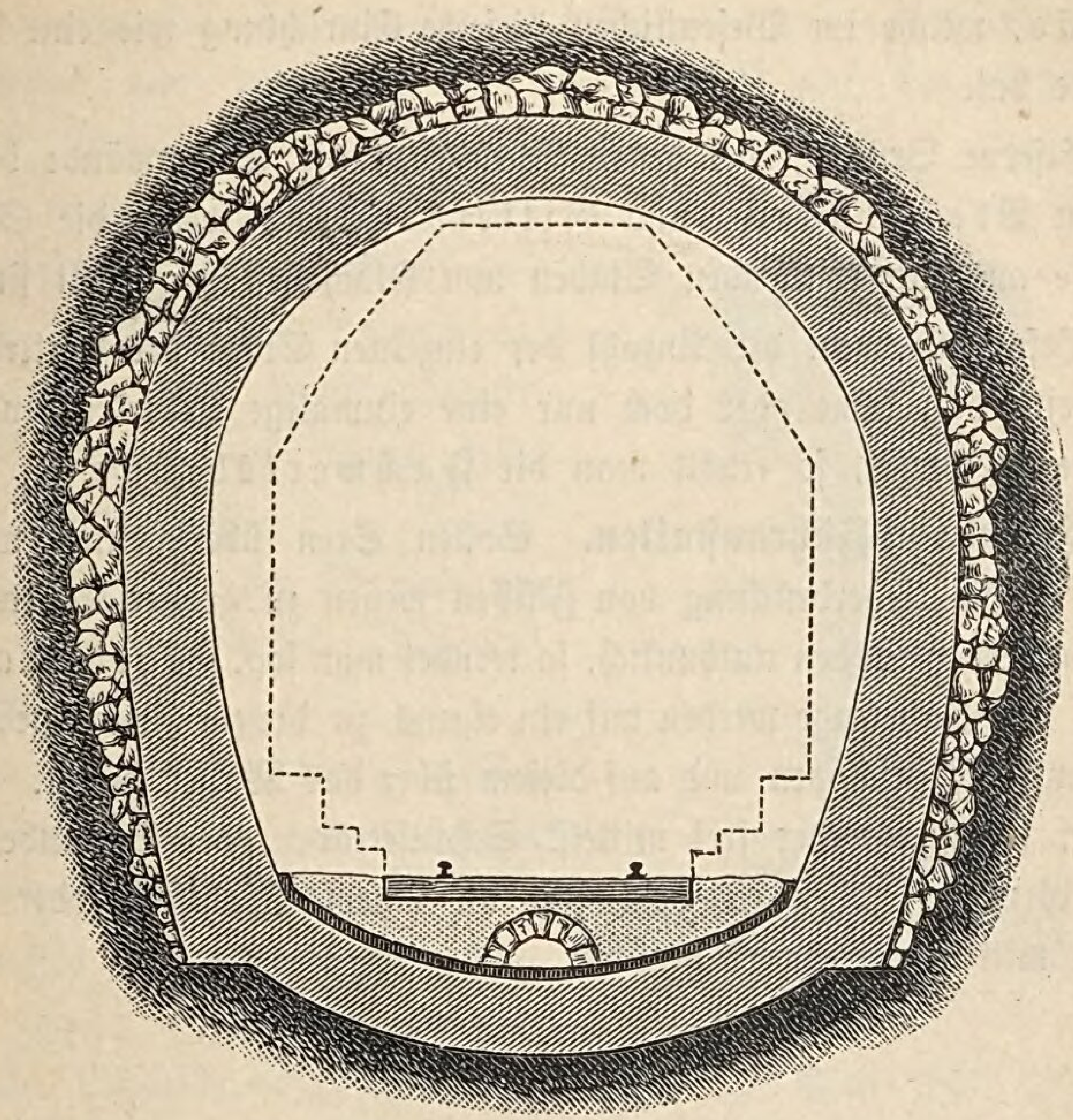


Die Neigung der Seitenwände bei Einschnitten oder Bahndämmen wird Böschung genannt.

Tunnel. Wird ein Einschnitt für die Bahn so tief, daß die Herstellung zu theuer oder ganz unmöglich ist, so wendet man einen Tunnel an, treibt also einen Stollen quer durch den Berg.

Nur selten besteht der zu durchtunnelnde Berg aus einem Gesteine, welches ohne besondere Unterstützung hält oder nicht mit der Zeit lose und bröcklich wird. Es muß daher in den meisten Fällen eine besondere Ausmauerung des Tunnels vorgenommen werden, Fig. 23.

Fig. 23.



Thalüberbrückungen (Viaducte). Diese werden dort gebaut, wo bei Ueberschreitungen von Thälern die Dammanschüttungen zu hoch und zu theuer werden würden.

Brücken. Diese führen die Bahn über Flüsse. Ganz kleine Brücken werden Wasserdurchlässe genannt; sie sollen Bäche, Quellen oder das Tageswasser durch den Bahndamm leiten und haben nur einen geringen Querschnitt.

Geht die Eisenbahn über Landstraßen fort oder werden Straßen über Einschnitte geführt, so heißen die nöthigen Bauwerke Wegeunterführungen oder Wegeüberführungen.

Bei schiffbaren Flüssen muß oft eine Oeffnung zwischen zwei benachbarten Brückenpfeilern so überbrückt werden, daß die Brücke für

Schiffe entfernt werden kann. Diesen Zweck erreicht die sog. Drehbrücke, welche im Wesentlichen dieselbe Einrichtung wie eine Drehscheibe hat.

Eiserne Brücken, bei denen Blechtafeln die Seitenwände bilden, heißen Blechbrücken, und Gitterbrücken, wenn die Seitenwände aus sich kreuzenden Stäben von Flacheisen hergestellt sind.

Beschränkt man die Anzahl der einzelnen Stäbe der Gitterbrücke so weit, daß keine oder doch nur eine einmalige Ueberkreuzung der Stäbe vorkommt, so erhält man die Fachwerksbrücke.

Eisenbahn-Fähranstalten. Sollen Seen überschritten werden oder ist die Ueberbrückung von Flüssen wegen zu großer Kosten oder aus andern Gründen unthunlich, so wendet man sog. Fähranstalten an. Die Fahrzeuge werden auf ein eigens zu diesem Zwecke gebautes Dampfschiff geschoben und auf diesem über das Wasser gesetzt. Das Schiff fährt entweder frei mittelst Schaufelräder oder Schraube über das Gewässer, oder es zieht sich an einem Drahtseile oder einer Kette mittelst Triebwerk hinüber.

Eisenbahnoberbau.

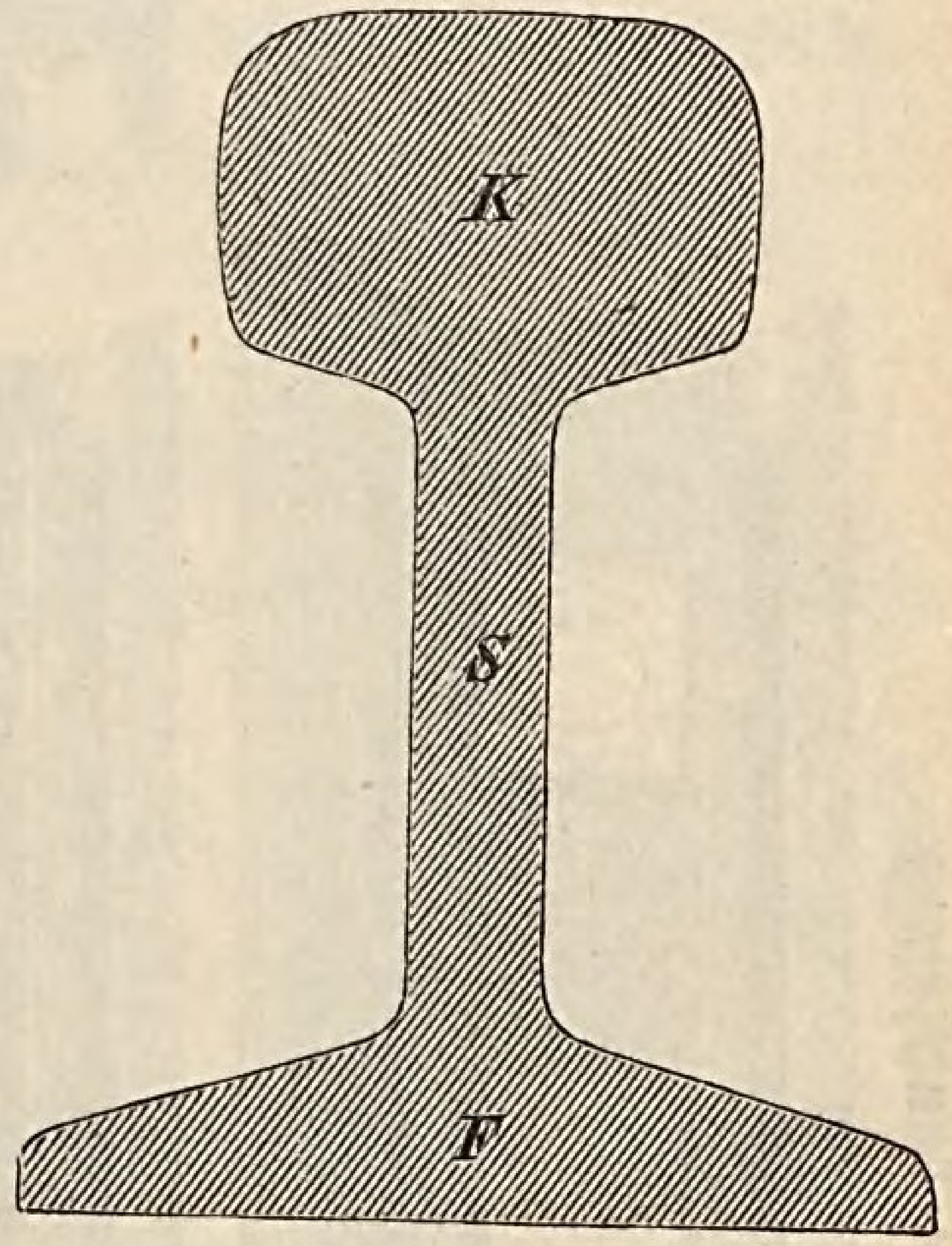
Derselbe besteht aus den Schienen nebst Zubehör, den Schwellen und dem Bettungsmateriale; man rechnet ferner hierher die Vorrichtungen, welche zum Schutze der Bahn dienen, die Bahnübergänge und deren Verschlüsse, die Kilometersteine und die Neigungszeiger.

Diejenigen Einrichtungen, welche dazu dienen, Fahrzeuge aus einem Schienengleise in ein anderes zu bringen, nämlich die Weichen, Herzstücke und Schiebebühnen, ferner die Drehscheiben, mittelst derer man Fahrzeuge ganz umdrehen und auch ein Versetzen auf andere Gleise bewirken kann, können sowohl zum Oberbau als auch zur Einrichtung der Bahnhöfe gerechnet werden.

Schienen. In Deutschland wird meist die Vignol-Schiene angewandt, Fig. 24, Querschnitt; sie besteht aus einem Stücke und unterscheidet man den Kopf K, den Fuß F und den mittleren Theil S, Steg genannt.

In neuerer Zeit kommen fast ausnahmslos ganz aus Stahl hergestellte Schienen zur Anwendung, welche aus vollen Gußstahlblöcken gewalzt werden und daher keine Schweißstellen haben.

Fig. 24.



Vignolschiene. *(1:2,5)*

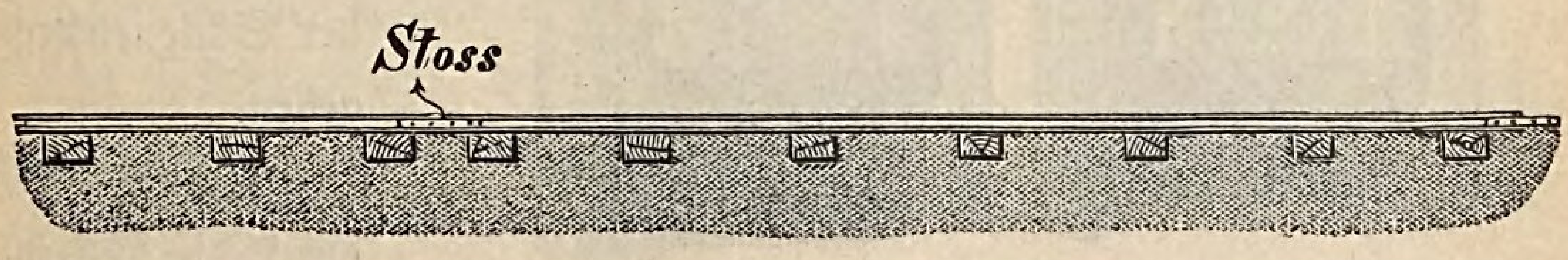
Die Lagerung der Schienen erfolgt auf Langschwellen oder auf Querschwellen.

Langschwellen (hölzerne) finden sich in Deutschland nur vereinzelt auf Nebenbahnen.

Stoßen bei Querschwellen die Enden zweier benachbarten Schienen auf einer Schwelle zusammen, so hat man ein Gleise mit festem Schienenstoße vor sich; die Schwelle, auf welcher der Schienenstoß liegt, ist etwas breiter und länger als die übrigen und heißt Stoßschwelle, die andern werden Mittelschwellen genannt, deren Anzahl auf eine Schienenlänge sich nach der Länge der Schiene, der Stärke derselben und nach der eigenen Stärke richtet.

Fig. 25 zeigt die Anordnung des Gleises, wenn der Schienenstoß zwischen zwei Schwellen fällt; die Verbindung wird hier schwebender Stoß genannt.

Fig. 25.



Die Verlegung der Schienen mit schwebendem Stoße ist die üblichere. Man rühmt derselben nach, daß die Schienenköpfe sich besser halten, daß die Unterhaltung der Stoßschwellen billiger sei, und daß es sich angenehmer auf einem solchen Gleise fahre.

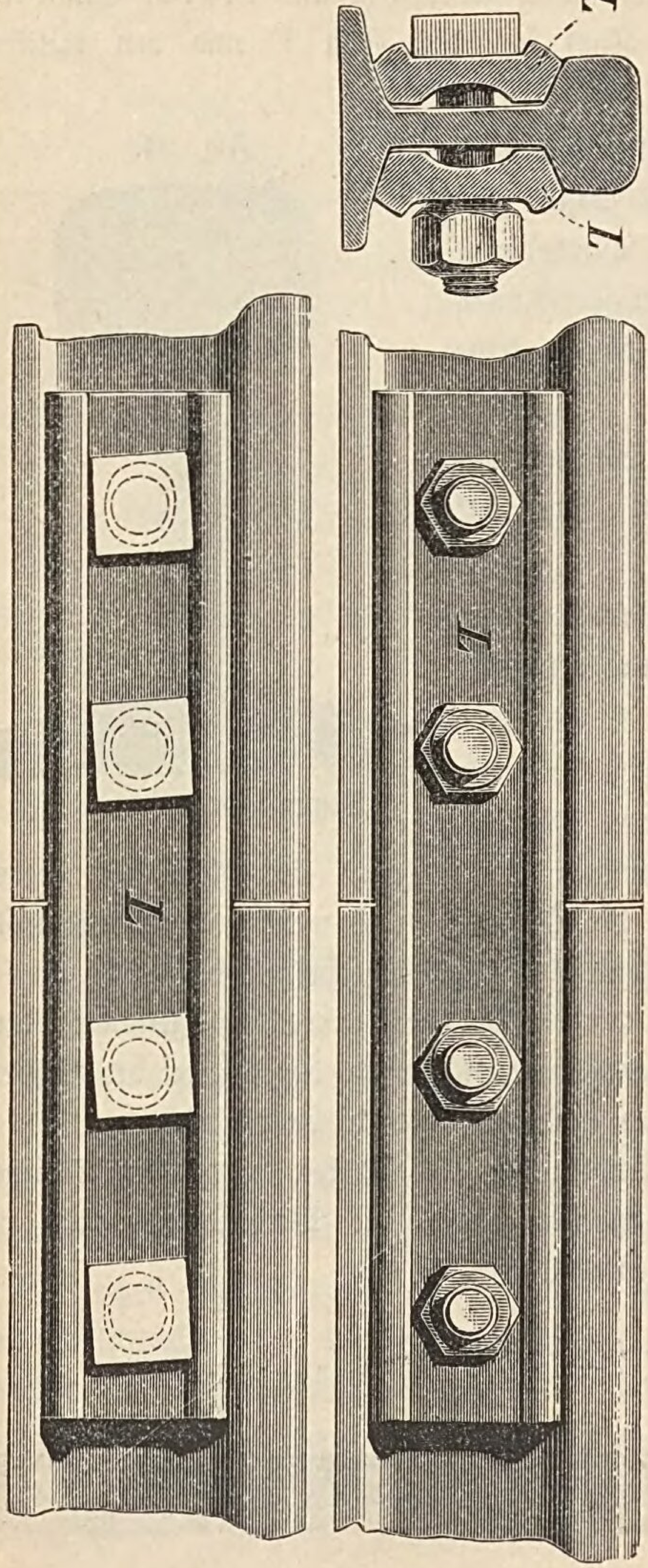


Fig. 26—28. (1:5)

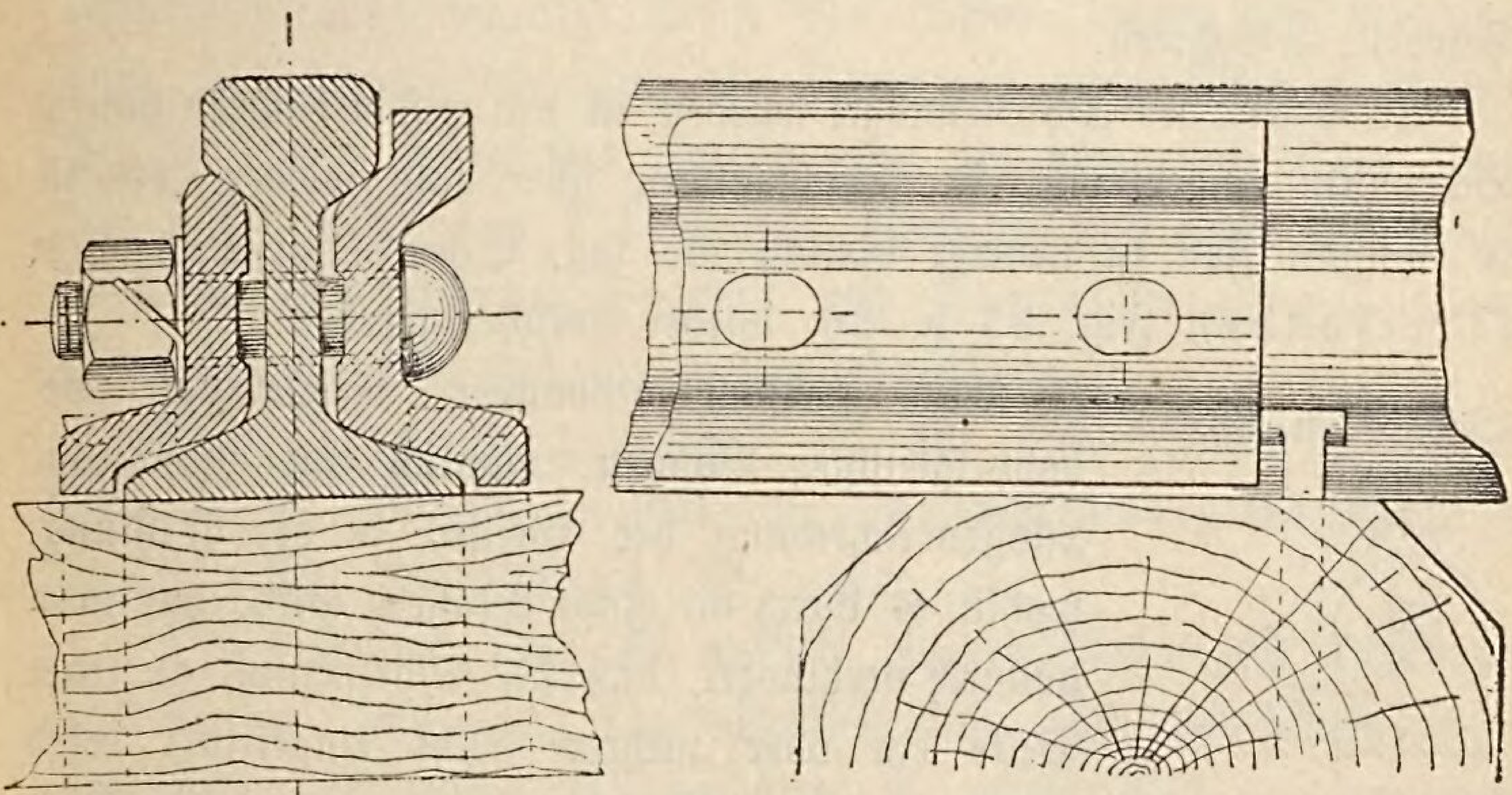
Verlaschung der Schienen.

Um die Schienenstöße zu sichern, legt man die voreinander stoßenden Enden der Schienen zwischen zwei Flacheisen, **Laschen** genannt, Fig. 26—28, und verschraubt diese durch kräftige Bolzen mit einander, welche durch entsprechende Löcher der Schienenstege gehen.

Damit die durch die Wärme

hervorgebrachte Längenausdehnung der Schiene ungehindert durch die Lasche vor sich gehen kann, sind die Löcher durch den Steg der Schiene länglich.

Fig. 29 u. 30. *(1:5)*



Verlaschung der Schienen.

Zur besseren Sicherung der Stöße wendet man häufig verstärkte Laschen, Fig. 29 und 30, an, unterstützt ferner die Schienenenden durch sogenannte Stoßplatten, Fig. 31 und 32. Außer letzteren kommen vielfach und zwar besonders in den schärferen Bahnkrümmungen, etwas schmälere Platten auf einzelnen oder auf allen Mittelschwellen zur Anwendung.

Fig. 31.

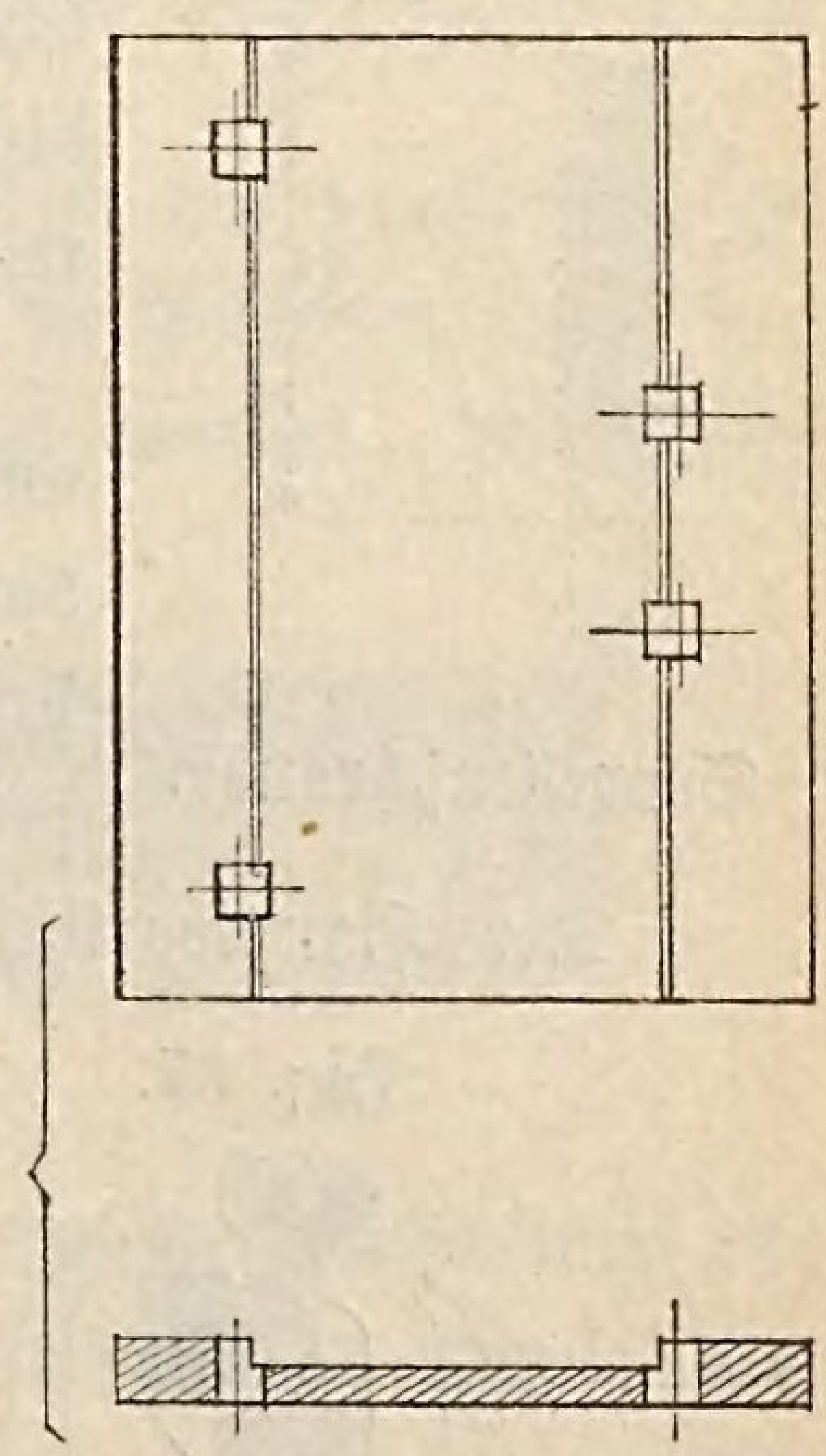
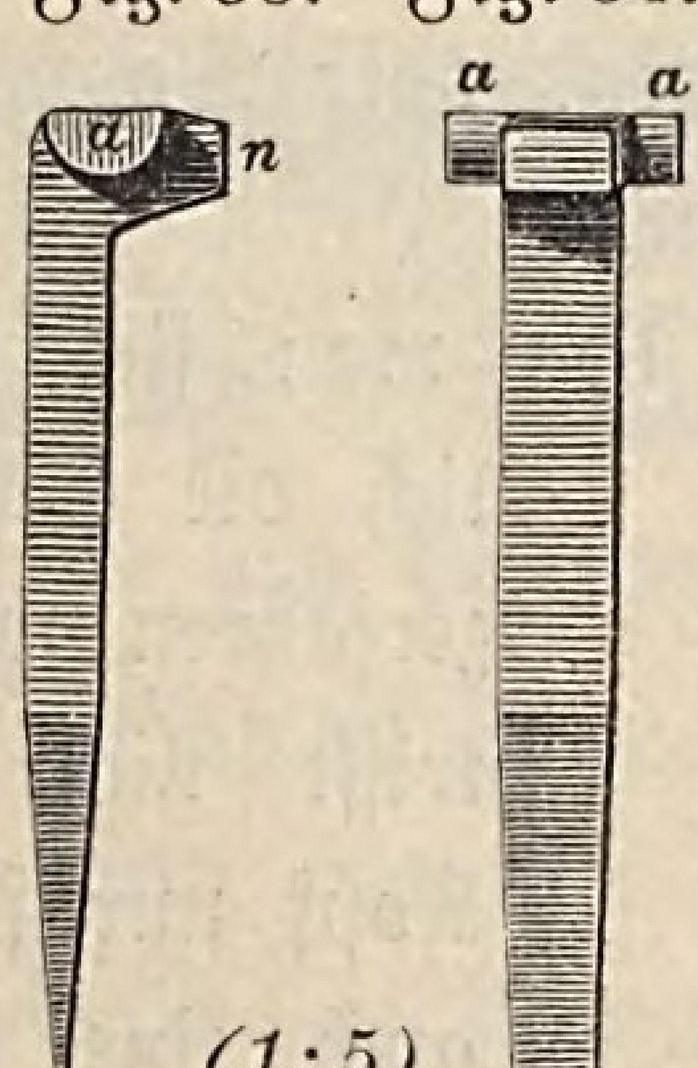


Fig. 32. *(1:6)*

Zur Befestigung der Schienen auf den Schwellen werden Schienennägel angewandt, Fig. 33 u. 34, und zwar für jede Schiene

Fig. 33. Fig. 34.



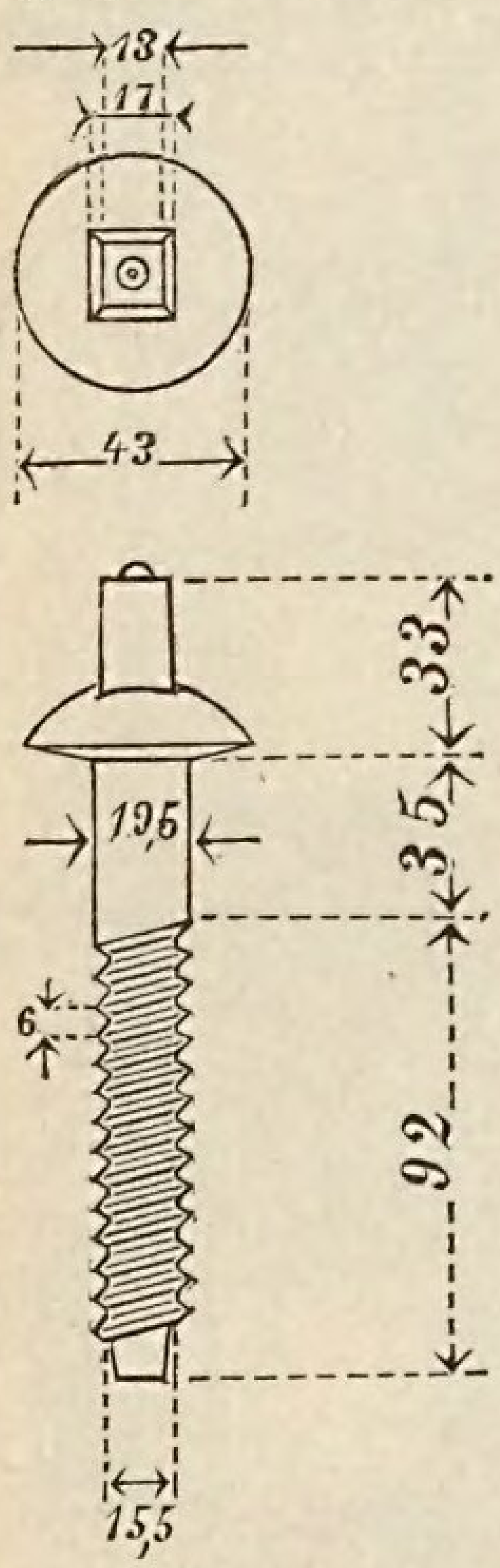
(1:5)

Schienennagel.

zwei Stück auf jeder Schwelle; sie werden etwas gegen einander versetzt, damit die Schwelle nicht so leicht spaltet. Der Nagel hat oben eine Nase n, mit welcher er über den Schienenfuß greift, und zwei Ansätze (Ohren) a, welche das Herausziehen beim Auswechseln der Schwelle erleichtern.

An Stelle der Schienennägel wurden in den ersten Jahren häufig Schrauben angewandt, sie verschwanden aber bald wieder, bis sie in jüngster Zeit in neuerer Gestalt als sog. Schwellenschrauben (Tirefonds), Fig. 35 u. 36, wieder üblicher werden.

Fig. 35 u. 36.



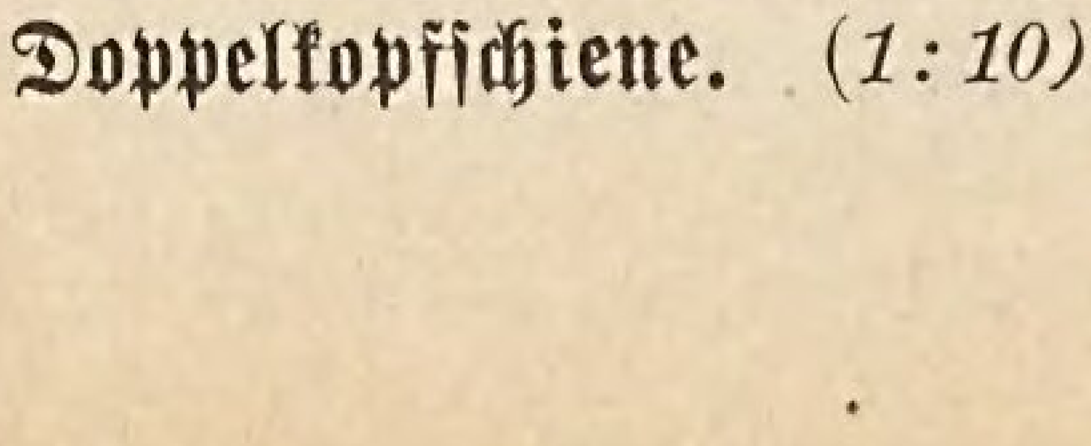
Schwellenschraube.

Eine vielfach beobachtete Erscheinung bei doppelgleisigen Bahnen, nämlich eine allmähliche Längsverschiebung des Gleises in der Richtung, wohin es durch die Züge befahren wird, hat man dadurch verhindert, daß der Schienenfuß an jeder Seite ein oder mehrere Mal eingeklinkt wird und daß man die Schienennägel in diese Einklinkungen einfassen läßt. Da Stahlschienen in solchen Einklinkungen häufig brechen, bringt man letztere entweder in den Laschen an oder macht diese so lang, daß sie auf die Nachbarschwellen reichen und stützt sie hier gegen Schienennägel.

Man hat vielfach die Schienen in besondere auf den Schwellen befestigte Stühle gelegt und dann entweder die Form der Vignolschiene beibehalten, oder Doppelkopfschienen, Fig. 37, angewandt.

Der Hauptvortheil, den man sich von diesen versprach, nämlich die Schiene, wenn der eine Kopf zerfahren war, umwenden zu können, trifft nicht zu, weil der zerfahrene Kopf nur schlecht in den Stuhl paßt, auch eine solche umgewendete Schiene erfahrungsmäßig leichter bricht als

Fig. 37.



Doppelkopfschiene. (1:10)

eine andere. Sie kommt in Deutschland nur noch vereinzelt vor.

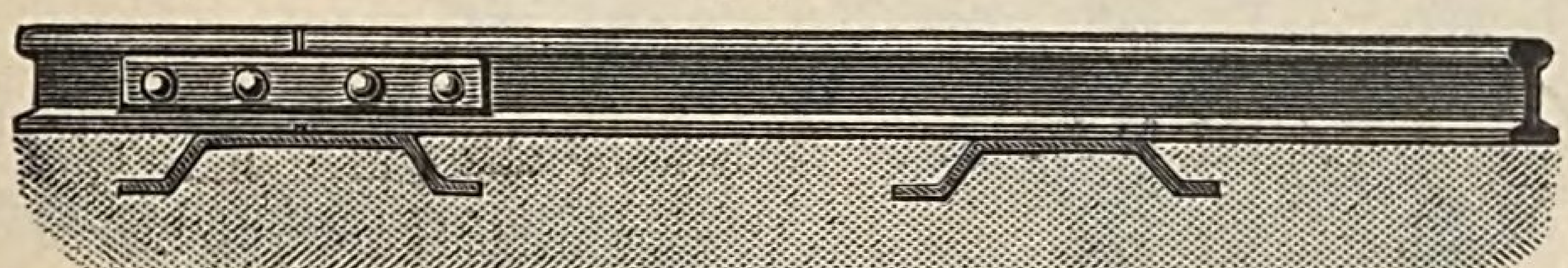
Die sich von Jahr zu Jahr steigernden Schwierigkeiten der Beschaffung der erforderlichen Holzschwellen und ferner die in den letzten Jahren zurückgegangenen Preise des Eisens legten den Gedanken nahe, das vergängliche Holz des Oberbaues durch Eisen zu ersetzen. Ein in seinen wesentlichen Theilen ganz aus Eisen bestehender Oberbau wird „eiserner Oberbau" genannt, und unterscheidet man bei ihm den eisernen Oberbau mit Einzelunterlagen, mit Querschwellen und mit Langschwellen.

Einzelunterlagen haben sich auf Hauptbahnen in Deutschland keinen Eingang zu verschaffen vermocht und gehen wir daher auf derartige Anordnungen nicht näher ein.

Die Ansichten über die größere Zweckmäßigkeit des Oberbaues mit eisernen Lang- und Querschwellen stehen sich noch immer schroff gegenüber; bei jenen wird besonders die gleichmäßige — continuirliche — Unterstützung der Schienen hervorgehoben, während den Querschwellen die größere Sicherheit gegen Spurerweiterungen und die leichtere und bessere Entwässerung des Oberbaues nicht abzusprechen ist.

Die zuerst von Vautherin in Frankreich zur Anwendung gebrachten Querschwellen, Fig. 38, auf denen die Schienen unter Anwendung von Krampen und Keilen befestigt wurden, befriedigten

Fig. 38.



Oberbau von Vautherin. *(1:25)*

wenig. Es hatte das hauptsächlich in zu schwacher Anordnung der Schwellen seinen Grund, deren Schenkel sich unter der Einwirkung der Last aufbogen und dadurch die Bildung eines festen und widerstandsfähigen Schotterkörpers unter der Schwellenhöhlung erschwerten.

Die neueren Schwellenformen von Haarmann, von Kupfer, Hilf u. a. sind weit kräftiger gestaltet als jene und ferner zur besseren Sicherung gegen seitliche Verschiebungen an beiden Enden geschlossen (vergl. Fig. 39 u. 40). Außerdem hat man die Zahl der Schwellen von 10 auf 12 Stück bei 9 m Schienenlänge vermehrt und die Schwellen von 2,5 m auf 2,7 m verlängert, wobei die Schwellenmitte auf etwa 300 mm ohne Unterstopfung bleibt.

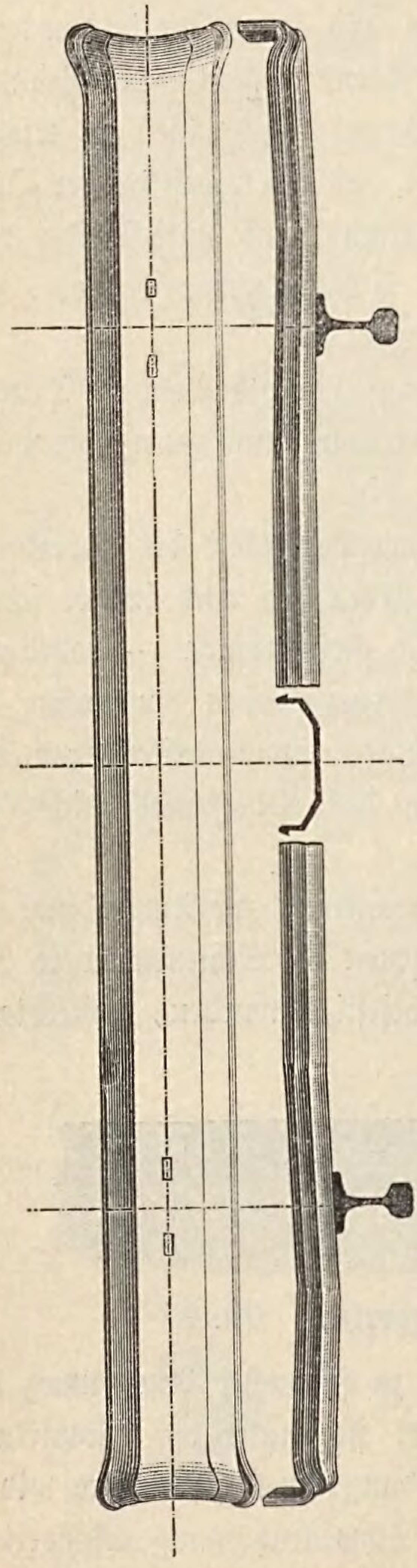


Fig. 40. (1 : 20)

Fig. 39.

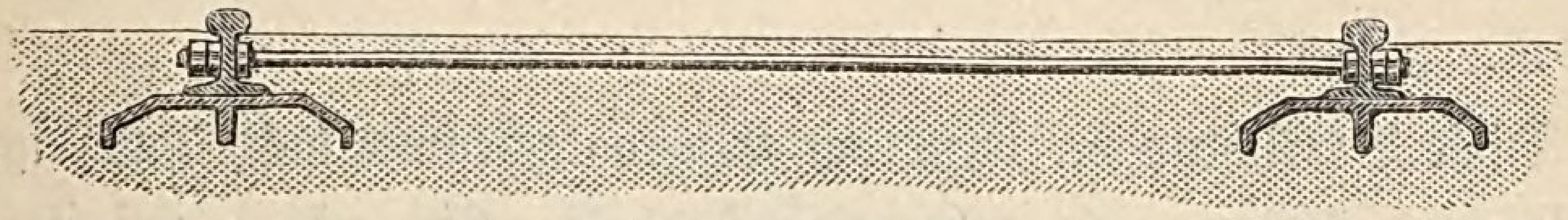
Bei der Anwendung von eisernen Langschwellen, Fig. 41, Oberbau von Hilf, kann die Schiene leichter und schwächer gemacht werden, da die Schwelle mitträgt.

Der eiserne Oberbau von Hilf sowie eiserne Querschwellen sind in neuerer Zeit vielfach in Anwendung gekommen und ist der Langschwellenoberbau von Haarmann, Fig. 42, welcher dem Hilf'schen ähnlich ist, neuerdings bei mehreren Bahnen eingeführt.

Bettungsmaterial. Das Auflager für die Schwellen bildet das Bettungsmaterial, welches aus einer gepackten Steinunterlage besteht, auf welche reiner Kies, oder in Ermangelung dessen

Steinschlag gebracht wird. Fehlt auch dieser, so wird grobkörniger Sand verwandt.

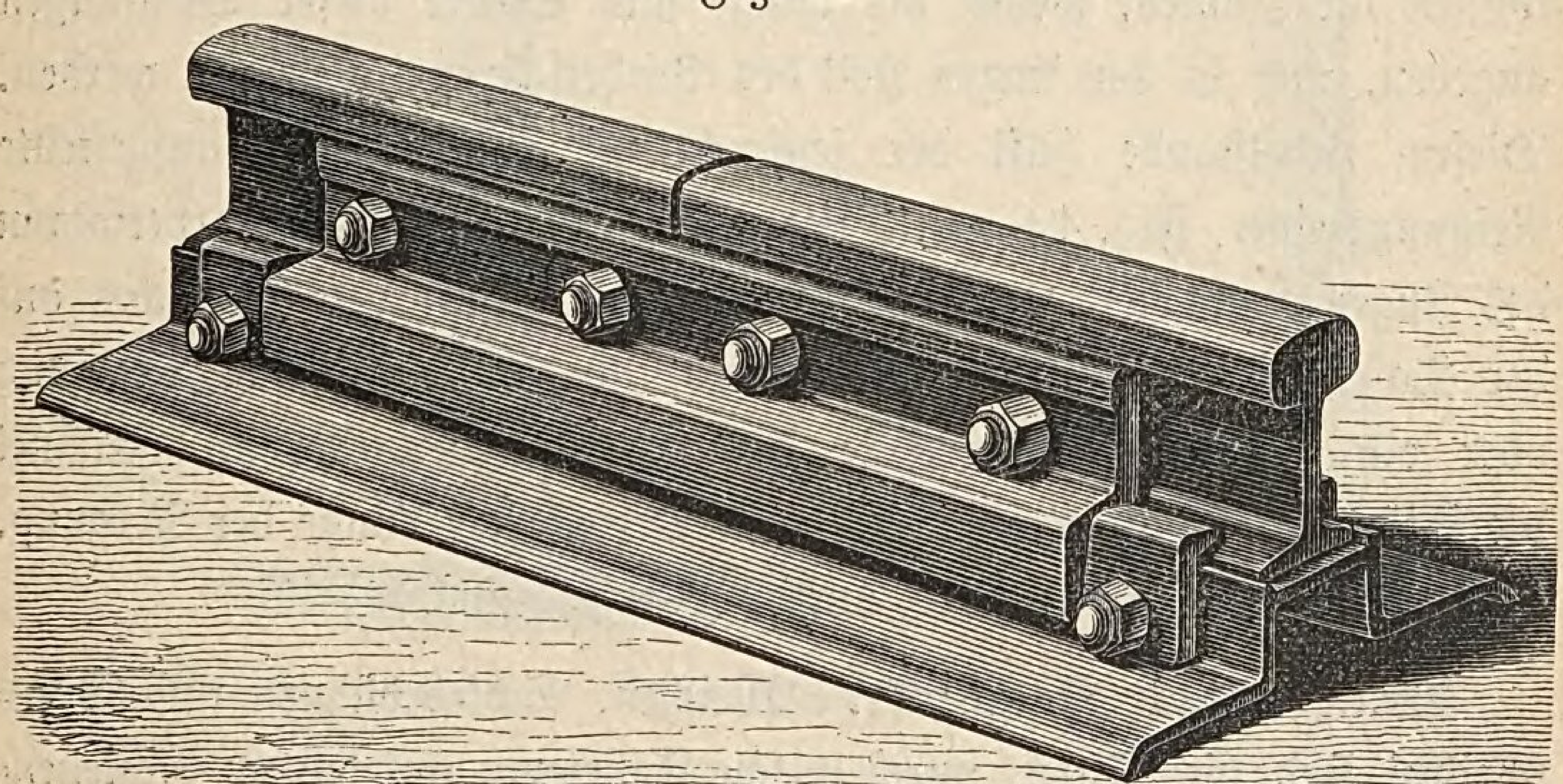
Fig. 41.



Oberbau von Hilf. *(1:25)*

Einfriedigung des Bahnkörpers. Die ganze Bahn einzufriedigen, so daß der Zutritt völlig gehindert ist, würde sehr theuer werden; man begnügt sich meistens, dort, wo nicht Gräben oder Dämme die Bahn genügend hervortreten lassen, leichte Einfriedigungen, aus Staketen oder Hecken bestehend, anzubringen. Ueberall, wo sich Fahrwege oder Viehweiden neben der Bahn befinden, stellt man die Einfriedigungen so fest her, daß das Vieh sicher abgehalten wird.

Fig. 42.



Das Sperren der Wegeübergänge geschieht durch Schranken (Wegeschranken); dieses oft aus der Entfernung durch einen Drahtzug, woher der Name Zugschranke (einem Schlagbaume ähnlich), oder an Ort und Stelle. Besteht die Verschlußvorrichtung aus einer Stange, welche auf entsprechenden Stützen quer vor den Uebergang

gelegt wird und zur Seite geschoben werden kann, so heißt sie eine Schiebeschranke. Außer diesen giebt es noch Drehschranken mit einem oder zwei Flügeln, die in wagerechter Richtung bewegt werden.

Diese Vorrichtungen lernt der Eisenbahnbeamte bald aus eigener Anschauung kennen und gehen wir deshalb nicht näher auf sie ein.

Abtheilungszeichen (Kilometersteine). Um jede Stelle der Bahn mit Sicherheit genau bezeichnen zu können, bringt man zur Seite derselben in bestimmten Entfernungen Steine an, welche von einem Endpunkte der Bahn aus mit fortlaufenden Nummern versehen werden.

Neigungszeiger. Diese bezeichnen die Hauptneigungswechsel der Bahn. Sie haben meistens die Form von Wegweisern, Fig. 43. Die Stellung der Arme — ob wagerecht, ob in die Höhe oder nach unten gerichtet — läßt die Neigung der Bahn erkennen; dagegen können die Zahlen, welche die Länge und Stärke dieser Steigungen angeben, nur in der kurzen Zeit des Vorbeifahrens abgelesen werden. Diesem Uebelstande hilft der senkrecht zur Bahnrichtung aufgestellte Neigungszeiger, Fig. 44, ab, dessen Zahlen schon vor dem Vorbeifahren des Zuges beobachtet werden können. Die Spitze des Dreieckes auf der Tafel, ob oben oder unten, giebt an, ob man eine Steigung oder ein Gefälle vor sich hat; der eingeschriebene Bruch bezeichnet die Stärke, und die Zahl unter dem Dreiecke die Länge der Neigung. Die wagerechte Strecke wird durch $\frac{1}{\infty}$ angedeutet.

Weichen und Herzstücke. Weichen, Schiebebühnen und Drehscheiben sind die Mittel, durch welche Fahrzeuge aus einem Schienengleise in ein anderes gelangen können. Von diesen sind die Weichen die vollkommensten, da sie die Ausführung obigen Zweckes mit ganzen Zügen und während der Fahrt derselben gestatten.

Die ganze Vorrichtung, welche nöthig ist, um von einem Schienenstrang in einen andern zu gelangen, wird eine Ausweichung genannt; wir geben eine solche in Fig. 45.

Die Schienen sind in einfachen Linien angegeben. Zu einer Ausweichung sind erforderlich die zwei mit W bezeichneten Weichen und die beiden Herzstücke H.

Fig. 43.

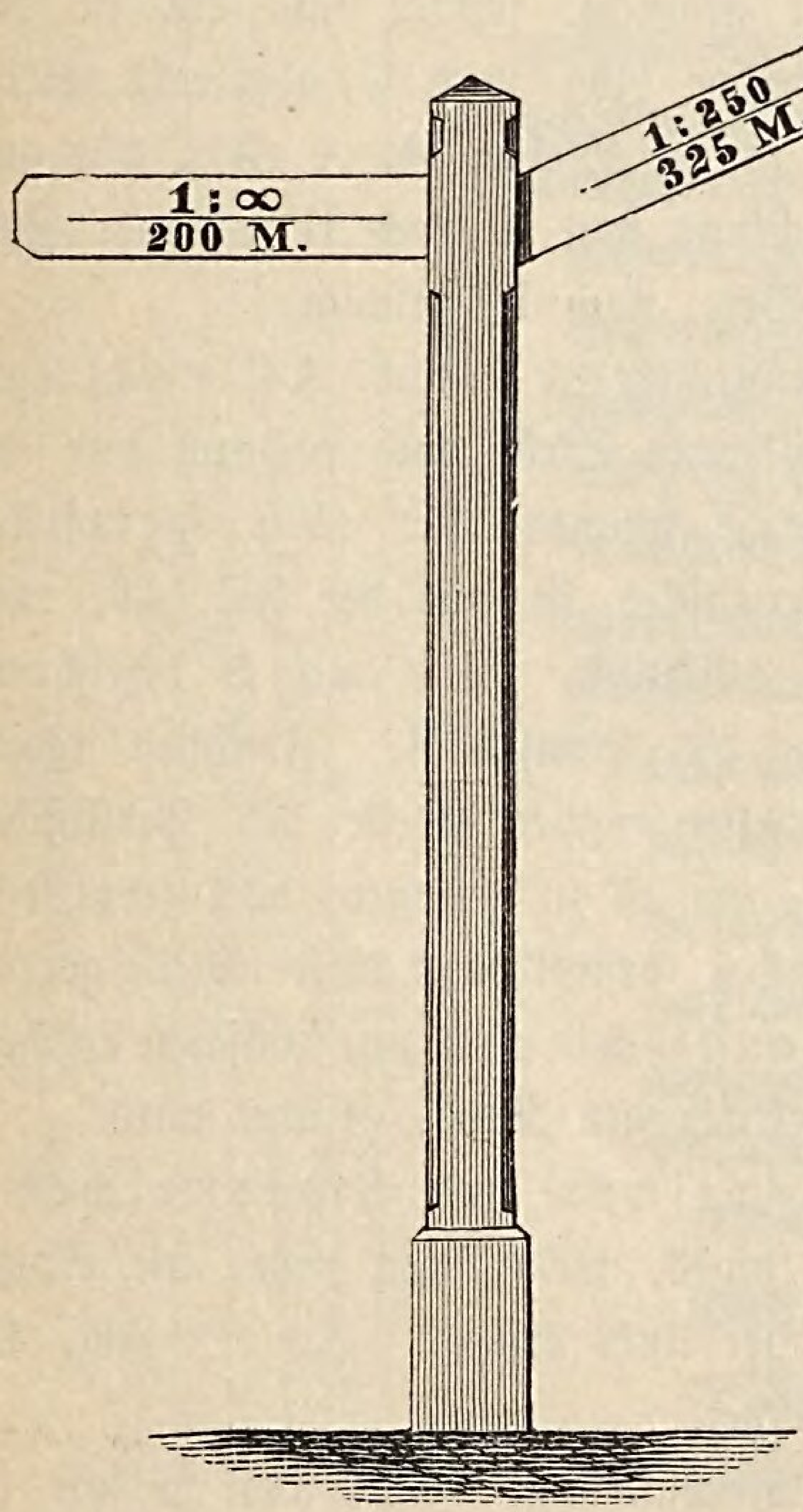
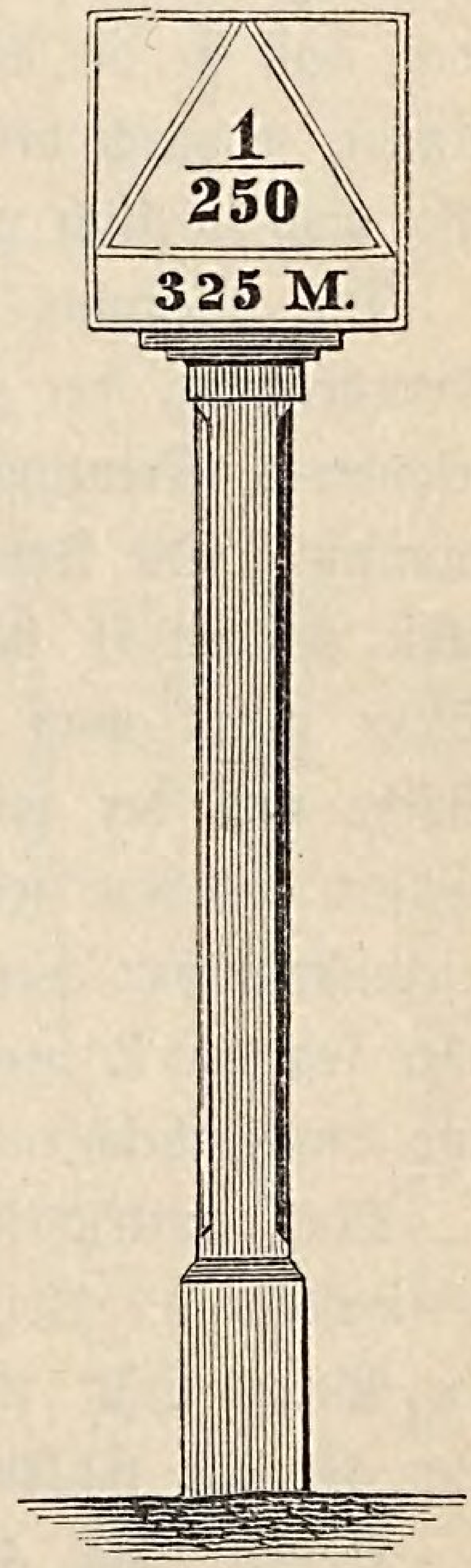


Fig. 44.



Neigungszeiger. *(1:52)*

Die in Fig. 46 in etwas größerem Maßstabe gezeichnete Weiche mag dazu dienen, deren Wirkungsweise zu beschreiben.

Die beiden mit z und z′ bezeichneten Schienen, Zungenschienen oder Weichenzungen genannt, sind nur in je einem Punkte O auf den Platten P befestigt und läßt die Verbindung eine Drehung derselben um O zu. Am anderen Ende laufen die Zungen in Spitzen

aus und sind durch eine Stange mit einander verbunden, so daß ihre Entfernung von einander stets die gleiche bleibt. Durch die Stangen können die Zungen so verlegt werden, daß, wie in Fig. 46 der Fall ist, die Spitze der Zunge z an die Schiene S, Anschlagschiene oder Backenschiene genannt, schlägt und ein in der Richtung von A nach B fahrender Zug nach C abgelenkt wird; oder, daß sie die Stellung wie in der Weiche bei A, Fig. 45, annimmt, wodurch der in der Richtung von A nach B fahrende Zug also auch wirklich nach diesem Orte, nach B, gelangt.

Die Kreuzung der Schienenstränge AB und AC macht eine Unterbrechung der Schienen an einer Stelle und dadurch hier ein besonderes Kreuzungsstück nöthig, welches wir oben Herzstück nannten. Die Form dieses Herzstückes ist aus der Fig. 46, woselbst es mit H bezeichnet ist, ersichtlich. Die mit S bezeichnete Stelle nennt man die Spitze des Herzstückes. Zwischen dieser Spitze und der mit E bezeichneten engsten Stelle des Herzstückes verliert das Rad seine Führung; um es zu zwingen, doch genau den vorgeschriebenen Weg zu durchlaufen, bringt man dieser Stelle gegenüber sog. mit Z bezeichnete Zwangsschienen an, zwischen welchen und den Fahrschienen der Spurkranz des Rades geführt wird.

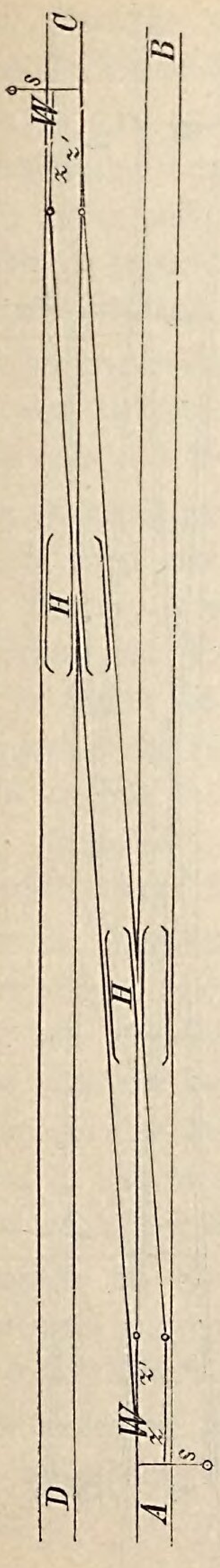
Man unterscheidet „Rechtsweichen und Linksweichen“, je nachdem die Ablenkung des Zuges, wenn man gegen die Spitze der Weiche sieht, nach rechts oder links erfolgt. In den Fig. 45 und 46 sind Linksweichen gezeichnet.

Laufen, Fig. 47, beide Schienenstränge hinter der Weiche in Krümmungen auseinander, so hat man symmetrische Weichen vor sich.

Die Fig. 48, S. 58, zeigt eine Weichenanordnung mit doppelten Zungen, eine sogenannte dreigleisige Weiche; dieselbe erlaubt die Ablenkung des Zuges von der geraden Richtung nach rechts und nach links.

In Fig. 49, S. 58, ist eine sogenannte doppelte englische Weiche dargestellt.

Fig. 45. Linksweichen. (1:500)



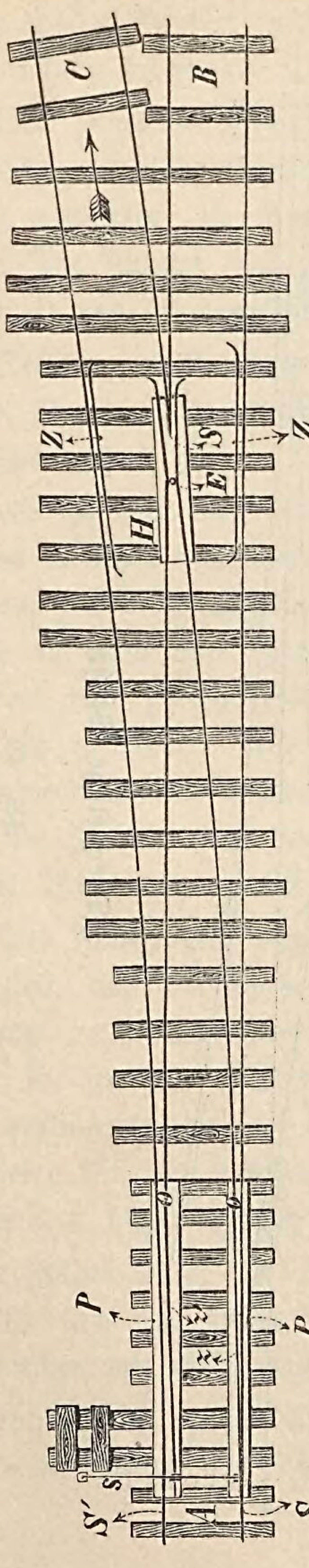


Fig. 46.

Fig. 47. Symmetrische Weichen. (1:200)

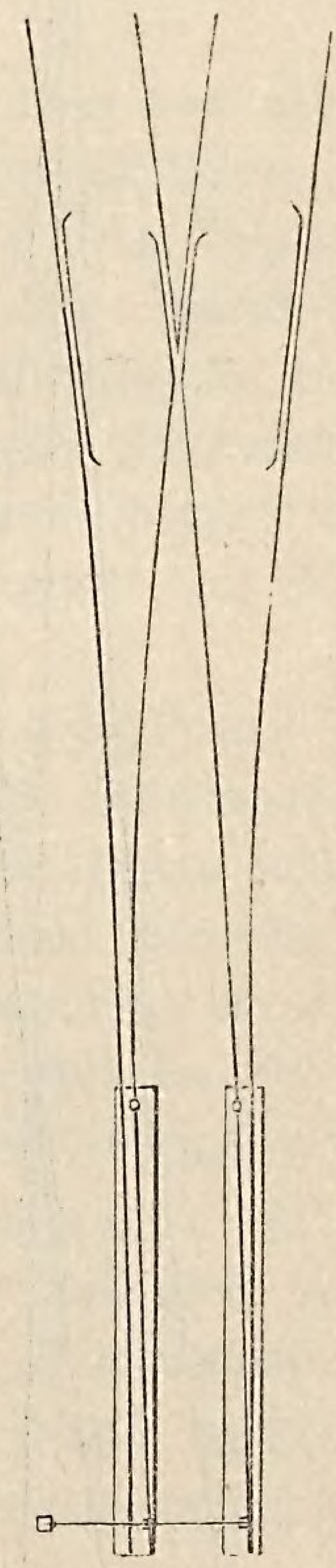
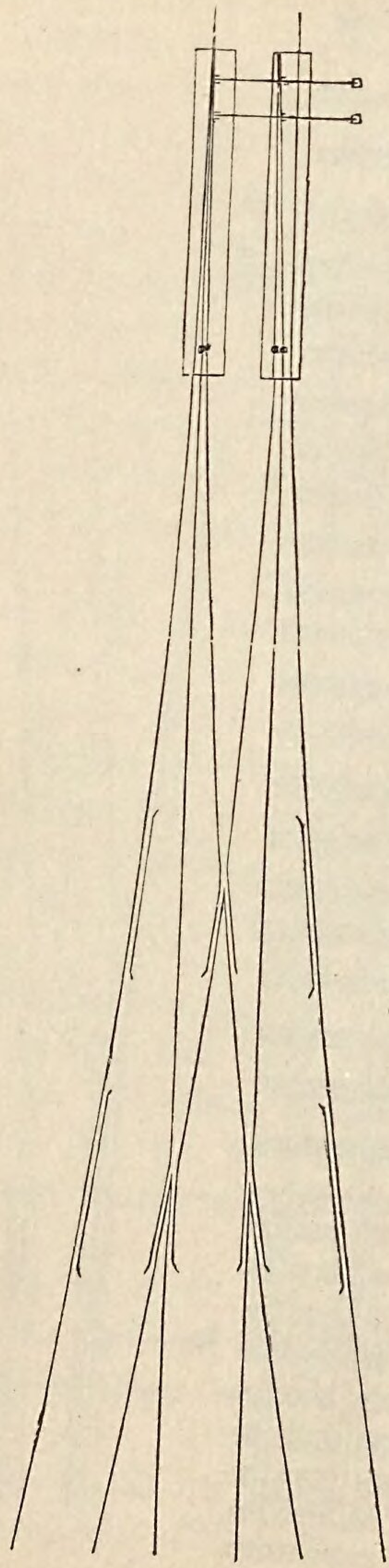
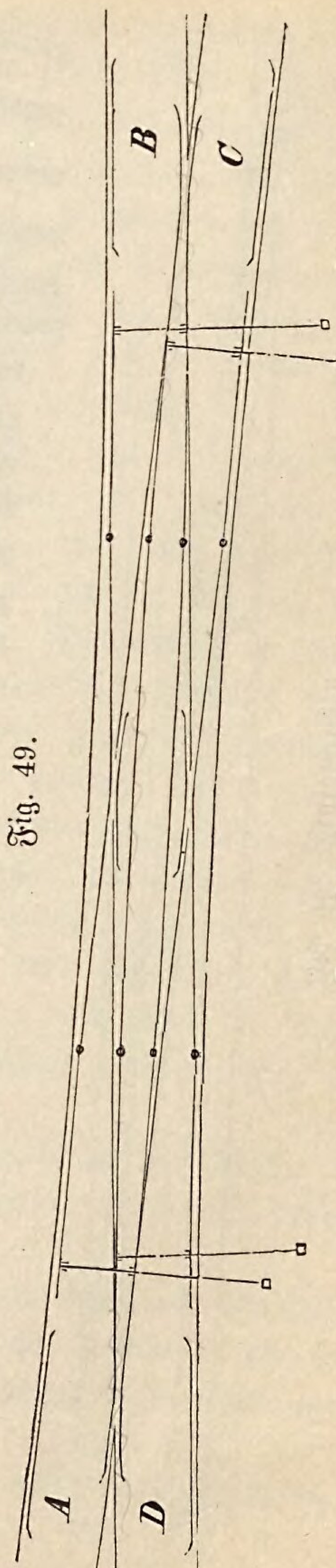


Fig. 48.



Dreigleisige Weiche. (1:200)

Fig. 49.



Doppelte englische Weiche. (1:200)

Wir übergehen die älteren Weichen und können auch nur eine gebräuchliche Weichenanordnung beschreiben.

Die Fig. 50—52, S. 60, zeigen eine Weiche ohne Signalvorrichtung im Querschnitte, Grundrisse und Längenschnitte; es sind, um durch zu viele Linien nicht zu verwirren, im Grundrisse nur die Köpfe der Schienen gezeichnet. Die Zungen sind mit Z und Z′ und die Drehpunkte derselben mit O und O′ bezeichnet.

In der gezeichneten Stellung der Weiche wird ein in der Richtung von A nach B fahrender Zug nach der linken Seite hin abgelenkt, man hat also eine Linksweiche vor sich.

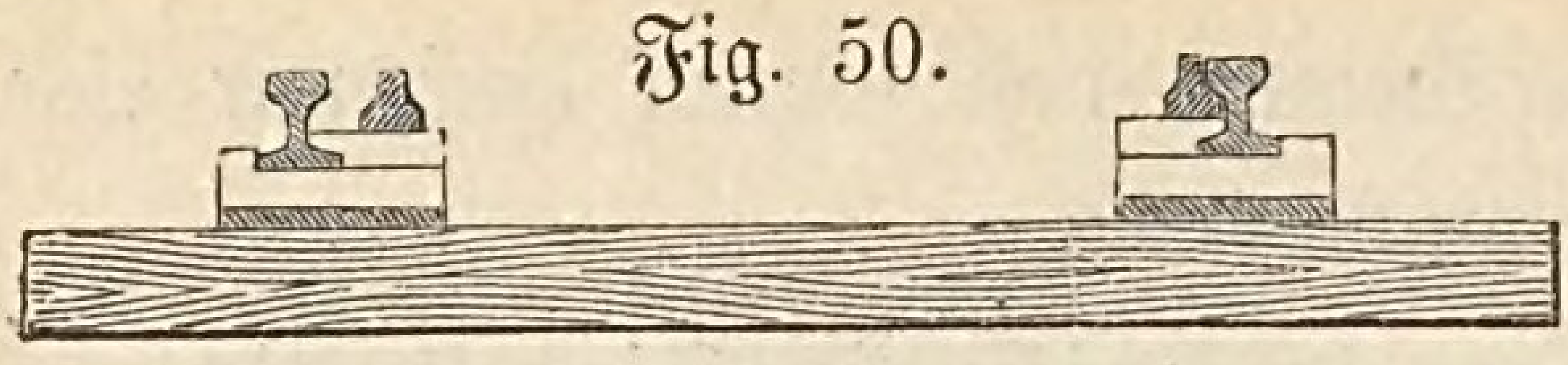
Da es wünschenswerth ist, daß diese Ablenkung nach und nach erfolge, so pflegt man bei manchen Verwaltungen der Zunge z eine geringe Biegung zu geben. Da die Schiene s′ keine Biegung erhält, Schiene und Zunge am Ende aber parallel zu einander laufen sollen, so ergiebt sich dort eine geringe Gleiserweiterung, die das Durchfahren der Weiche sehr erleichtert. Eine solche Spurerweiterung bei A ist ebenfalls bei Anwendung von ungebogenen Zungenschienen z für das Zweiggleis — die Zunge z′ für das gerade (das Stammgleis) erhält überall keine Biegung — üblich.

Für die Sicherheit des Fahrzeuges gegen Entgleisungen ist es von der größten Wichtigkeit, daß die Spitze der Weichenzunge sich fest und ohne Zwischenraum an die zugehörige Fahrschiene anschließt. Ist das nicht der Fall, so kann es (insbesondere wenn das Rad sich scharf gelaufen hat) vorkommen, daß der Spurkranz sich zwischen beide drängt und in unserer Fig. 51 das eine Rad der Schiene s und das andere der Schiene s′ folgt, wodurch das Fahrzeug entgleist.

Trotzdem die Zungenschiene durch die Zugstange s mit Hülfe des Gewichtes G, Fig. 61 und 62, gegen die Fahrschiene gedrückt wird, ist der Schluß derselben mit dieser doch oft mangelhaft.

Wir wollen die Hauptursachen, welche das Klaffen der Weichenzungen veranlassen, und die Mittel zur Beseitigung desselben kurz angeben.

Fig. 50.



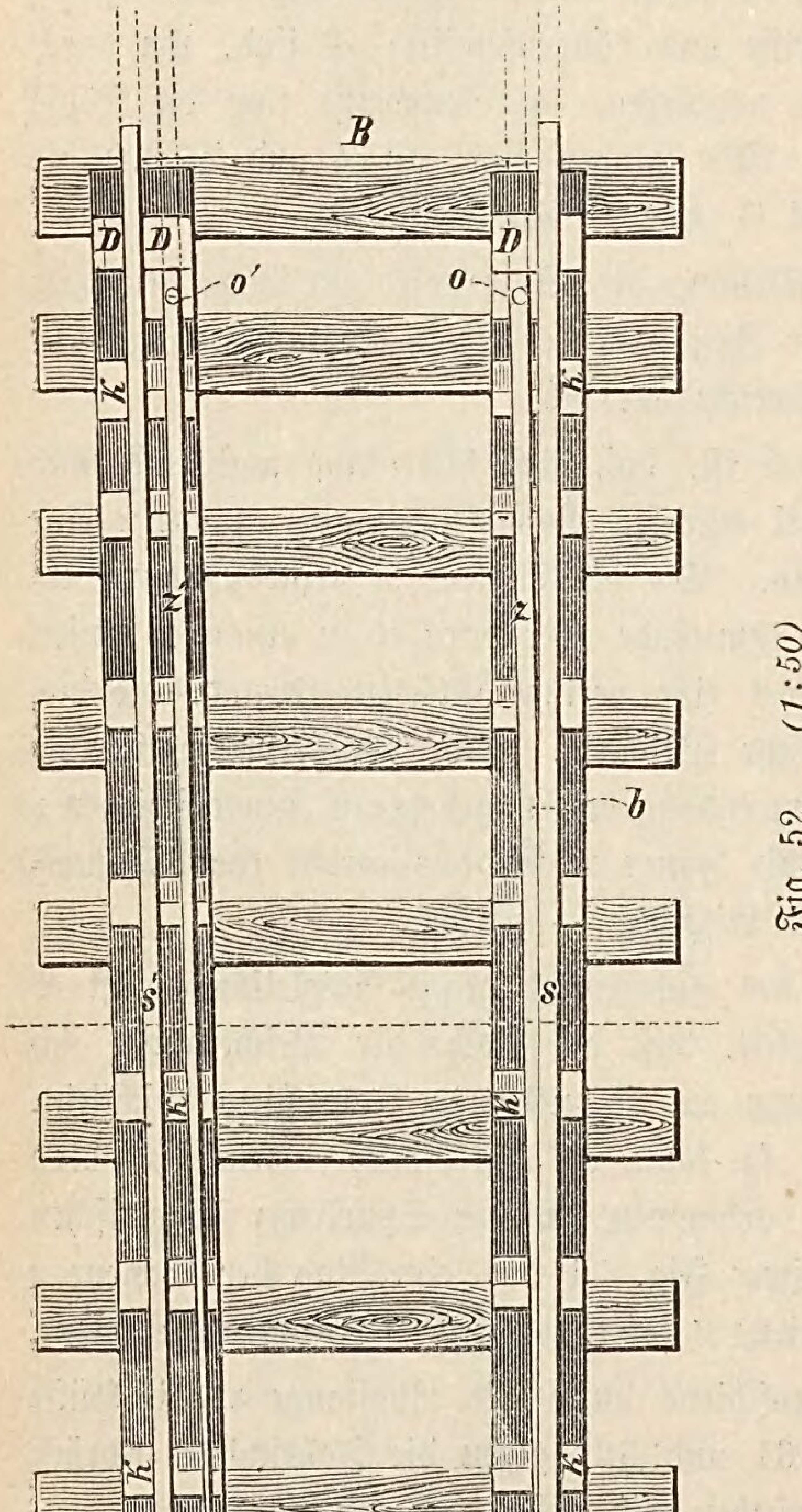


Fig. 51. Zungenweiche.

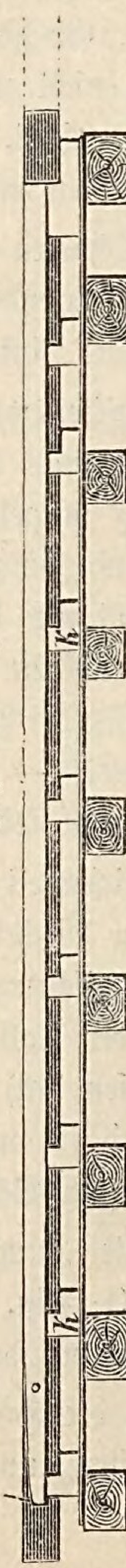


Fig. 52. (1:50)

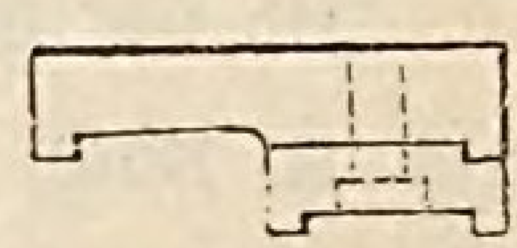


Fig. 56.

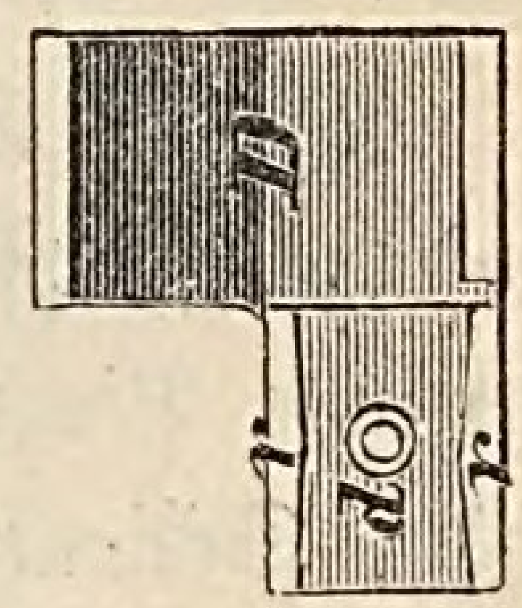


Fig. 55.

(1:25)

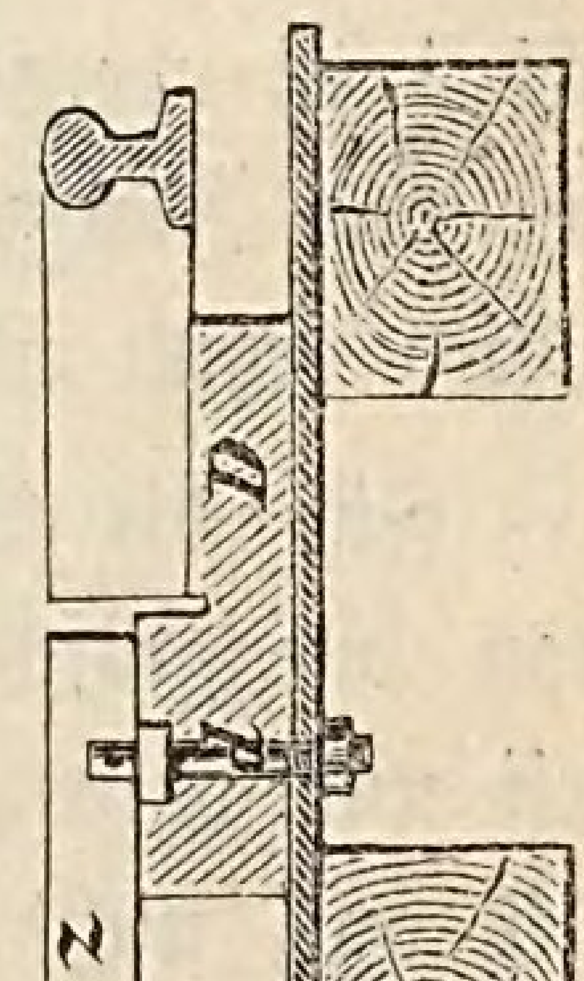


Fig. 54.

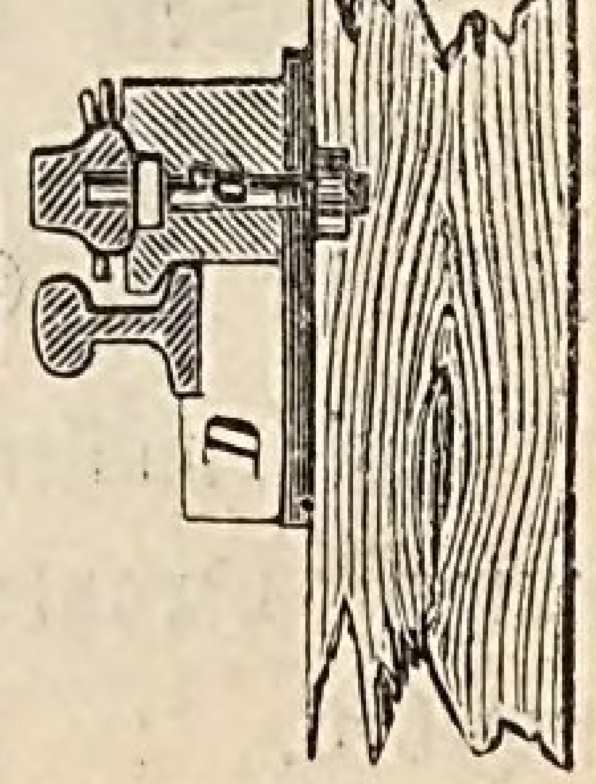
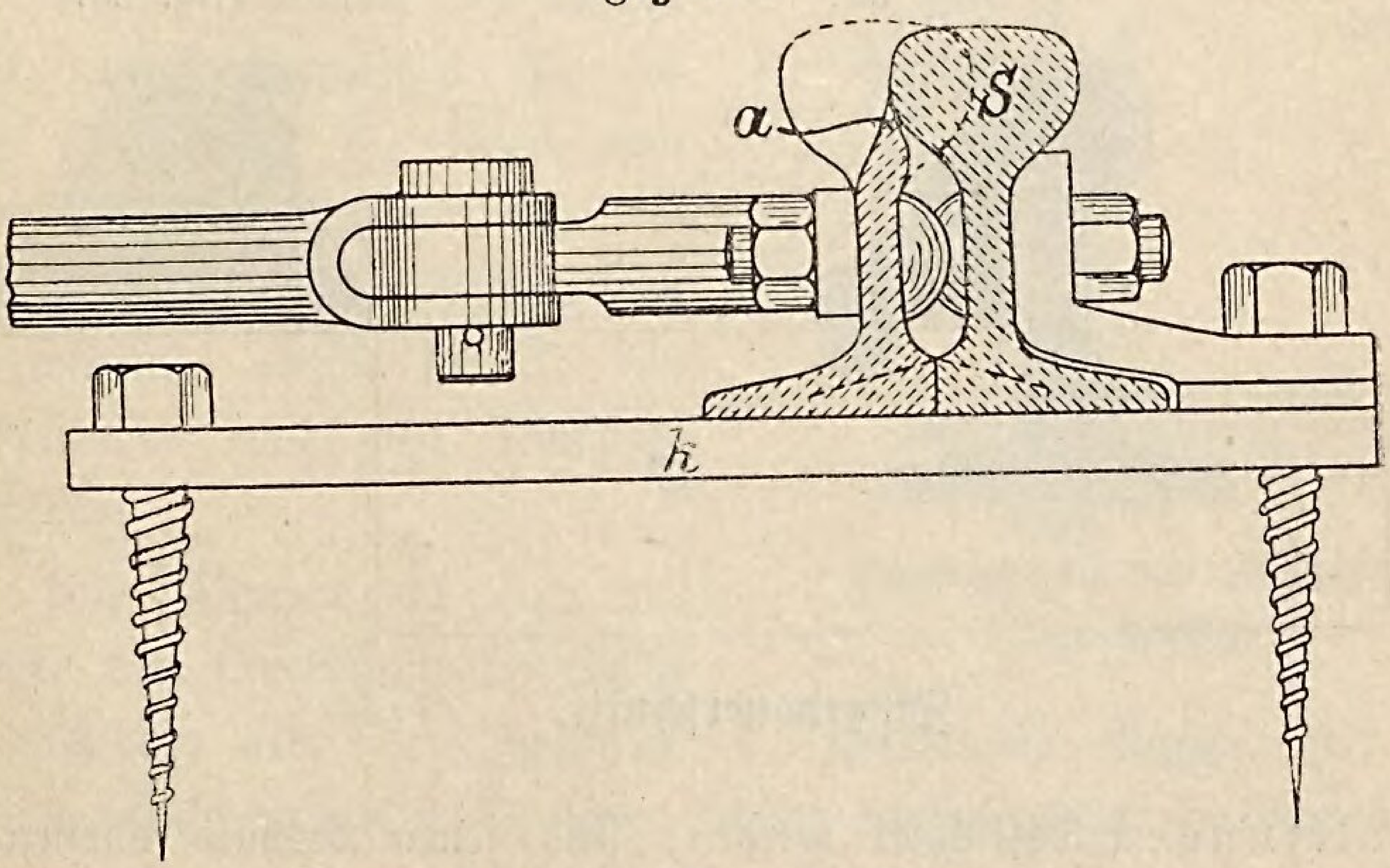


Fig. 53.

Beim Durchfahren der Fahrzeuge leitet bei der in Fig. 51 gezeichneten Weichenstellung die Zunge z den Zug zur Seite; sie erleidet dabei einen bedeutenden Seitendruck. Soweit die Zunge z sich gegen die Anschlagschiene s legt, nimmt diese den Seitendruck auf; hinter dieser Stelle jedoch wird die Zunge etwas durchgebogen. Bei dieser Biegung dreht sich die Spitze der Zunge um die letzte Stelle, an welcher sie durch die Anschlagschiene gestützt wird, und öffnet sich.

Die Mittel zur Beseitigung oder Verringerung dieses Uebelstandes liegen nahe; sie beruhen einmal darauf, daß man der Zunge einen solchen Querschnitt giebt, welcher gegen Seitendurchbiegungen einen großen Widerstand leistet, und daß man ferner einige Zwischenlagen in den Spielraum der Zunge z mit der Backenschiene s zwischen den Punkten b und o anbringt, welche den seitlichen Druck der Räder auf die Anschlagschiene übertragen. Ueberdies kommen vielfach noch besondere Verschlußvorrichtungen für die Zungenspitzen zur Anwendung, auf welche wir später noch zurückkommen werden.

Fig. 57.

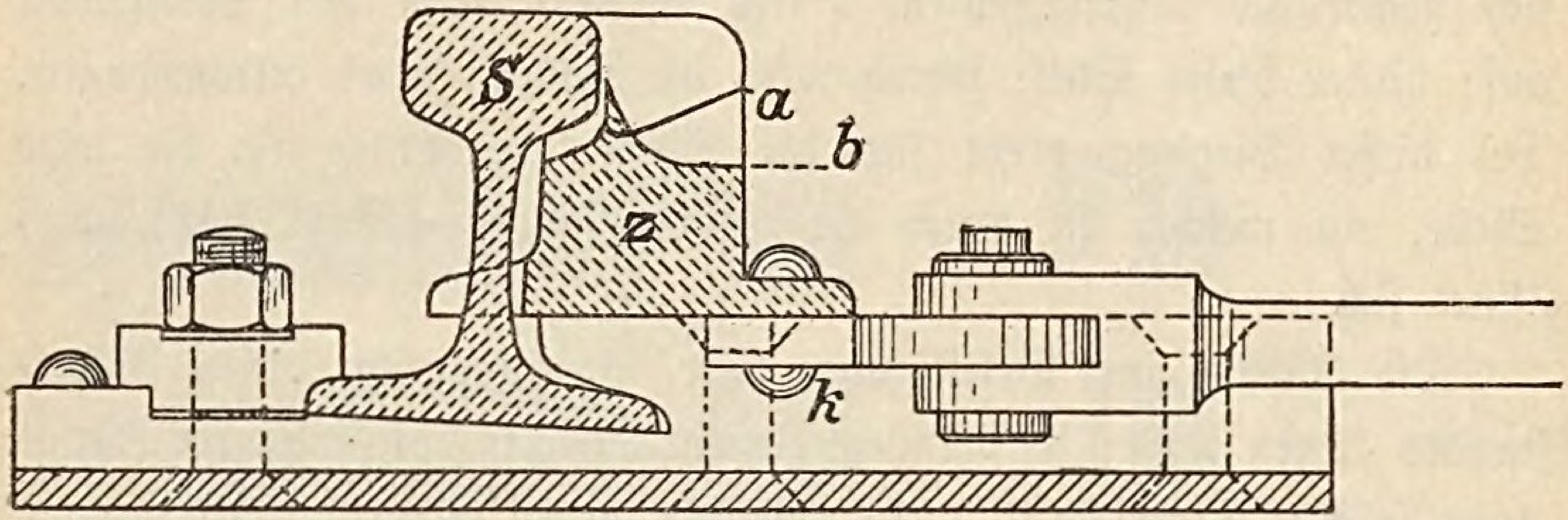


Schienen-Zungenprofil.

Während in früherer Zeit die Zungen aus gewöhnlichen Schienen hergestellt worden sind (Fig. 57), werden jetzt allgemein Schienen

mit besonderem Profil von Stahl (Fig. 58, 59 u. 60) hierzu verwendet. Die schraffirten Theile zeigen die Zungen in behobeltem

Fig. 58.

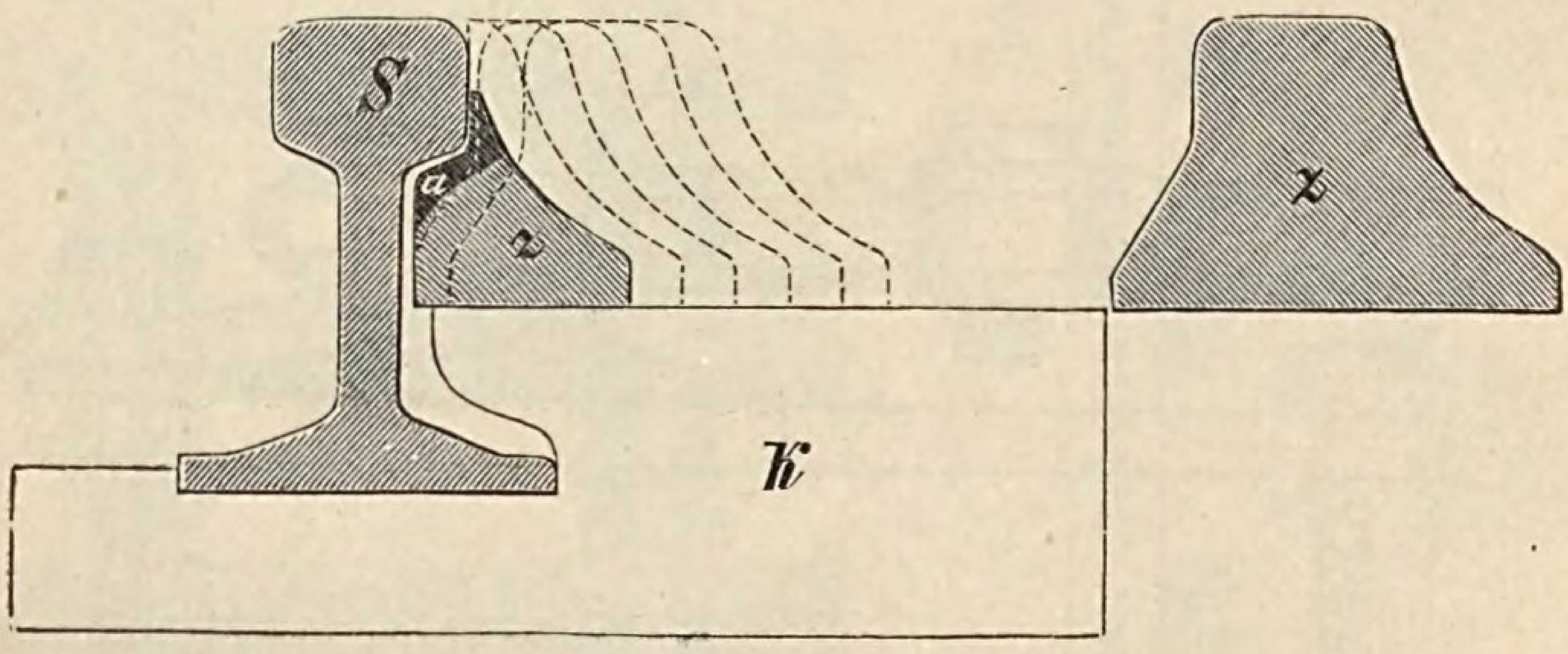


Symmetrisches Zungenprofil. *(1:5)*

Zustande und im Anschlage mit den Backenschienen, während sie die äußeren Linien und Fig. 60 im vollen Zustande darstellen.

Die aus besonderen Profilen gefertigten Zungen, welche zum Unterschiede von den Schienenzungen als Blockzungen oder

Fig. 59. Fig. 60.



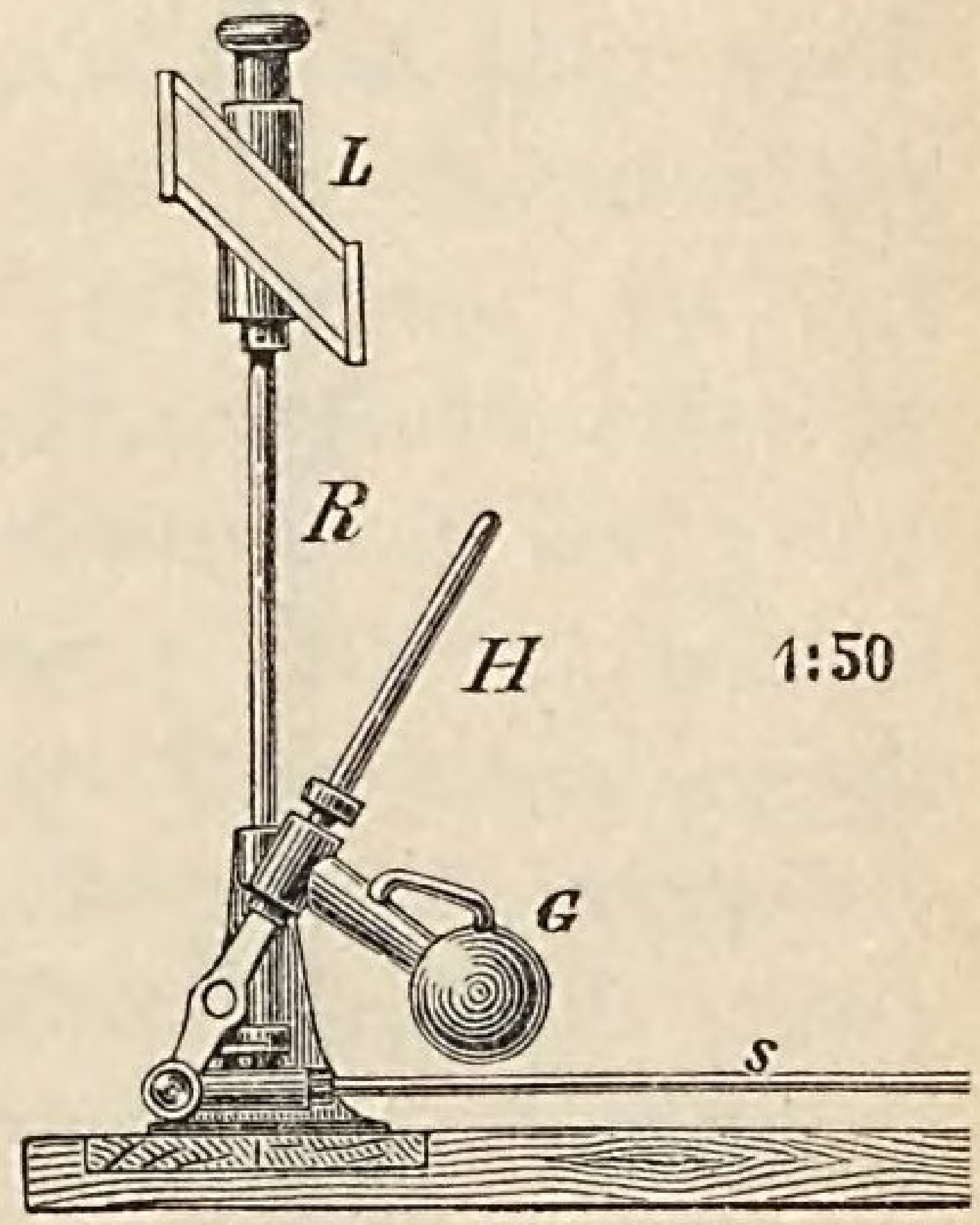
Zungenquerschnitt. *(1:5)*

Vollzungen bezeichnet werden, sind jenen deshalb vorzuziehen, weil sie eine größere Widerstandsfähigkeit gegen Seitendrücke besitzen und weil ihr Auflager ein besseres ist. Sie sind niedriger als die Backenschienen, so daß besonders geformte Unterlagen K, auf denen

die Zungen bei der Umlegung der Weichen gleiten, nothwendig werden.

Es ist besonders Gewicht auf das letzte Unterlagstück der Zunge, Drehstuhl genannt, in welchem sie ihren Drehpunkt hat, zu legen. Ein solcher Drehstuhl ist in den Fig. 53 und 54 mit auf ihm ruhender Anschlag- und Anschluß-schiene und in Fig. 55 und 56 nochmals ohne diese gezeichnet.

Fig. 61.



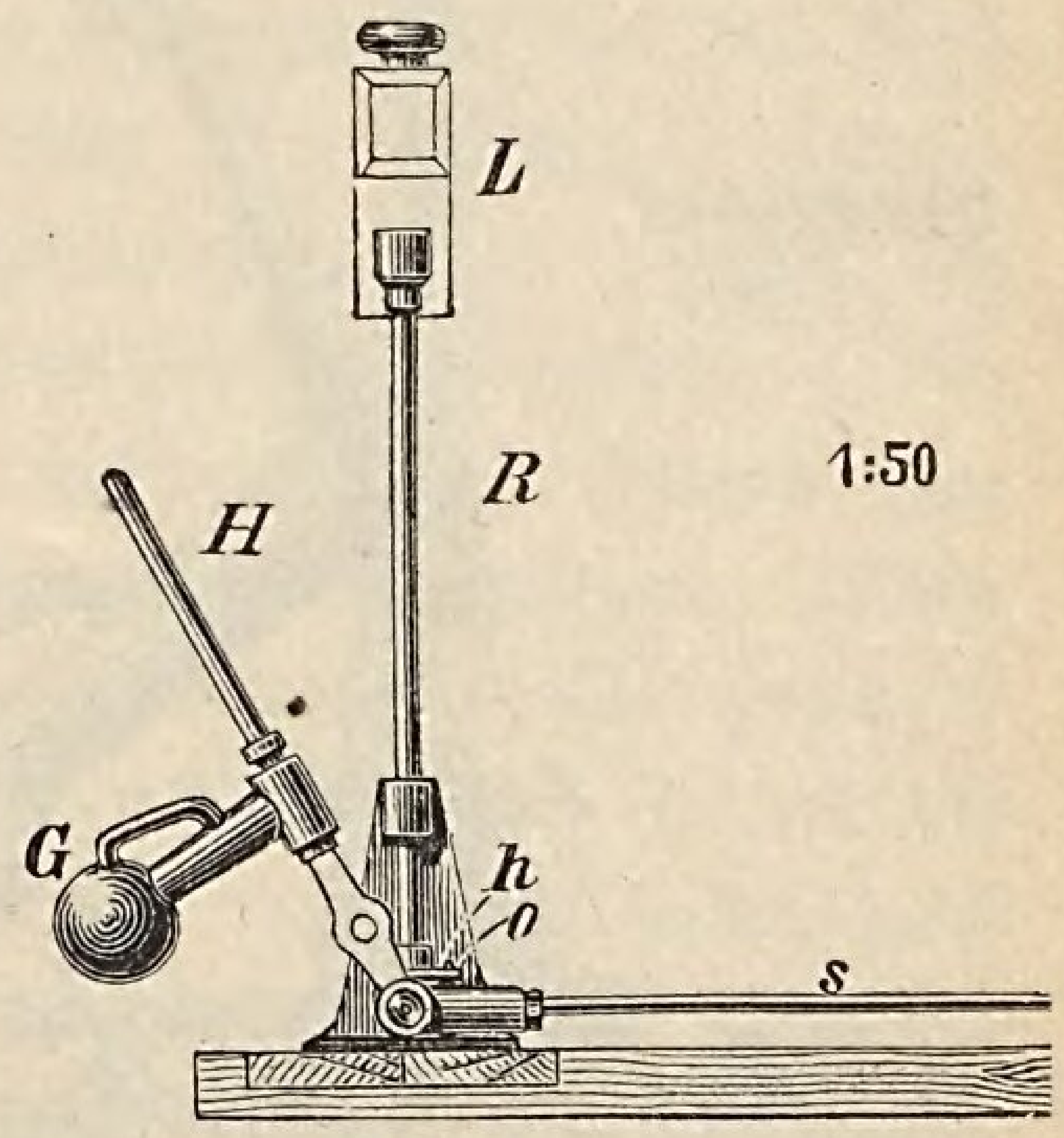


Fig. 62.

Verbindung des Signals mit der Weiche.

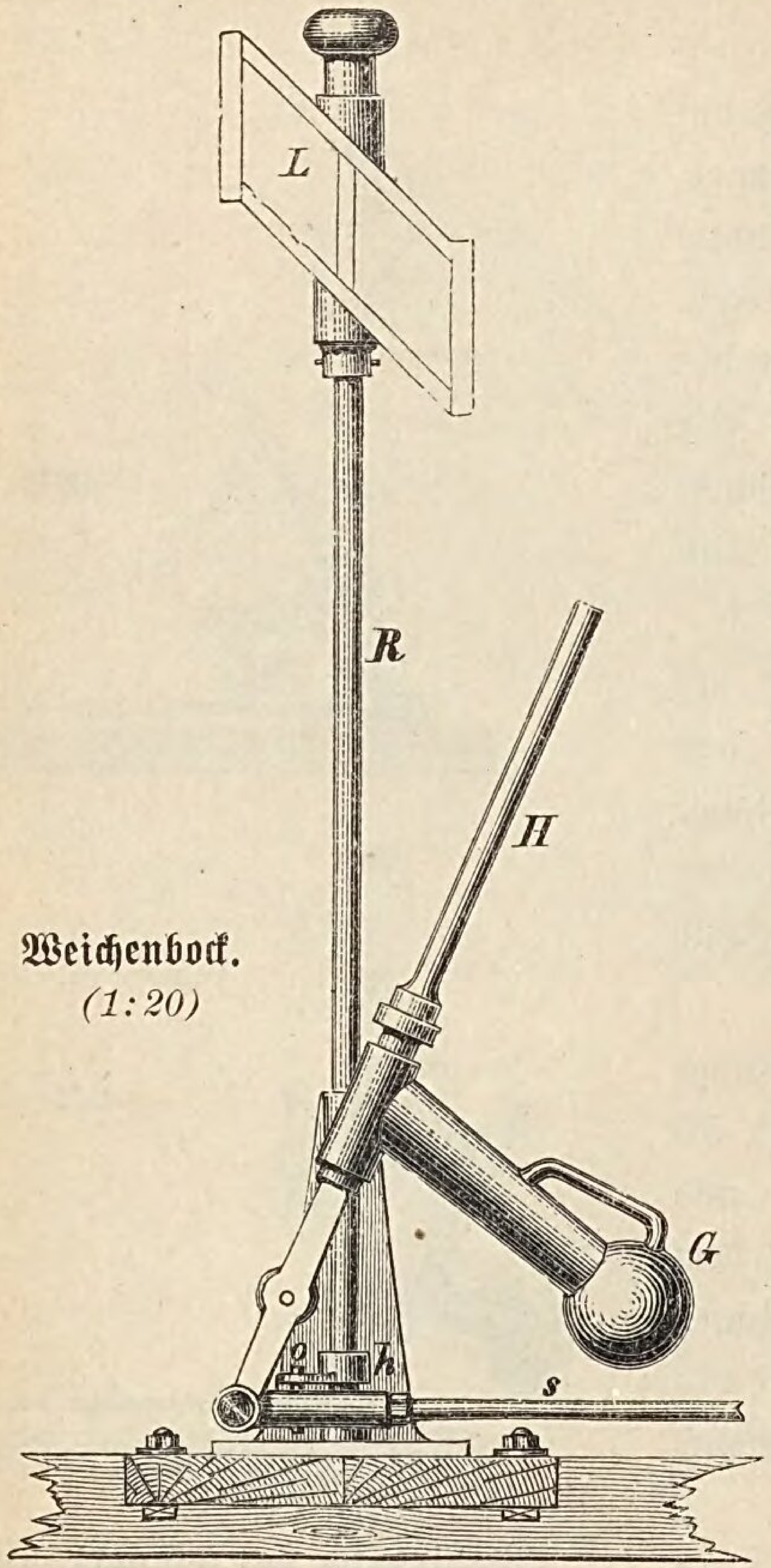
Der in obigen Figuren mit D bezeichnete Drehstuhl ist aus Schmiedeisen hergestellt; die Zunge ruht auf ihm zwischen zwei kleinen Rippen r, welche den Seitenschub derselben aufnehmen.

Die Verbindung der Zunge mit dem Drehzapfen d, Fig. 53 bis 56, sowie die Form und Befestigung des letzteren mit dem Drehstuhle ist aus den Zeichnungen zu erkennen, ebenso die Art des Anschlusses mit den Nachbar-schienen.

Die Figuren 61 und 62 zeigen den Querschnitt der Stell-vorrichtung nebst der Zugstange s, welche die Zungen mit dem Weichenbocke verbindet, in ihren beiden verschiedenen Stellungen.

Der Weichenbock — die Stellvorrichtung der Weiche — nebst Zubehör ist in größerem Maßstabe in den Fig. 63 und 64, S. 64, nochmals in der Ansicht und im Grundrisse gezeichnet; in

Fig. 63.



Weichenbock.
(1:20)

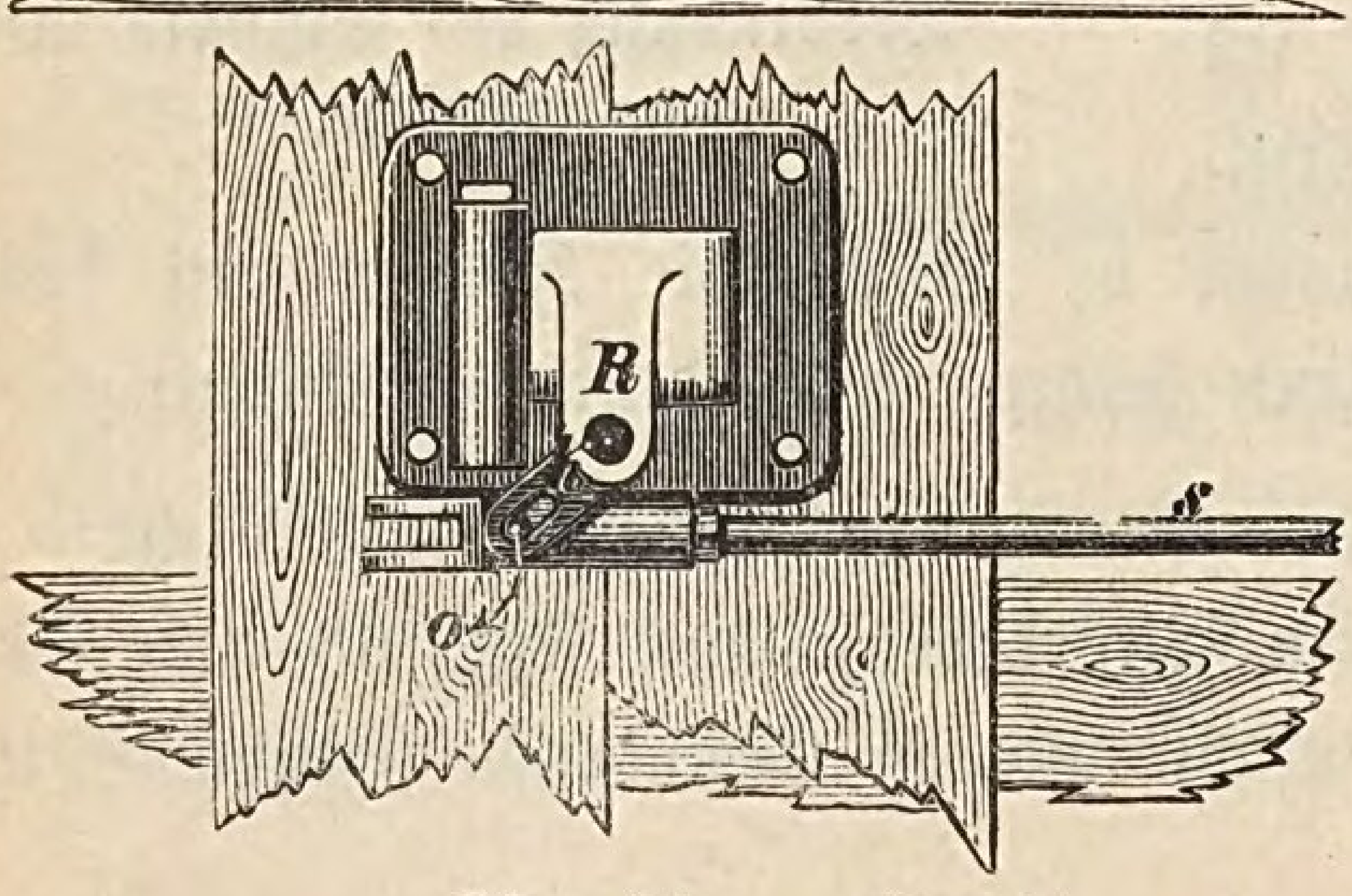


Fig. 64. *(1:20)*

letzterem ist der Hebel H und das Gewicht G fortgelassen. Durch Umlegen des Gewichts G in die in der Fig. 62 gezeichnete Stellung wird sowohl die Weiche als auch die Signallaterne verstellt. Letztere sitzt fest auf der Stange R, welche unten mit einem Hebel h verbunden ist; in einen Schlitz des Hebels greift der mit der Stange s verbundene Stift o und bewirkt die Drehung der Stange R beim Umlegen des Hebels H. Der Einfluß der Lage des Gewichts G auf die Stellung der Weiche ist ohne Beschreibung deutlich. Steht Gas für die Laterne L zur Verfügung, so vertauscht man die Stange R mit einem Gasrohre. Fährt ein Zug von hinten, also nicht gegen die Spitze der Zungen, in die Weiche und steht diese falsch, so drängen die Spurkränze der Räder die Zunge zur Seite; eine Entgleisung der Fahrzeuge ist nicht die Folge der falschen Weichen-

stellung. Die Fig. 65 u. 66, S. 66, zeigen einen Weichenstellbock für eisernen und die Fig. 67—69, S. 66, einen solchen für hölzernen Oberbau.

Die Stellvorrichtung nach den Fig. 65 und 66 hat keinen eigentlichen Stellhebel. Der Gegengewichtshebel h umfaßt den dreiarmigen mit der Zugstange s verbundenen Hebel *l* gabelförmig. Bei dem Umlegen des Gewichtes G legt sich das in der Gabel befindliche Keilstück einmal auf den Arm m und das anderemal auf den Arm n, wodurch, mit der Verschiebung der Zugstange s, entweder die rechte oder die linke Zunge zum Anschluß mit der Backenschiene gebracht wird. Die Fig. 67—69 zeigen eine Anordnung, bei welcher das Gegengewicht fest oder beweglich am Stellhebel angebracht werden kann. Zur Befestigung des Gegengewichtshebels am Stellhebel H sind in der Fig. 67 zwei Bolzen b und b′ vorhanden. Sobald der obere Bolzen entfernt ist, wird der Gewichtshebel frei und kann alsdann das Gegengewicht um die Achse a umgeschlagen werden. Die in den Figuren angedeutete Verschlußvorrichtung gewährt nur eine Sicherheit gegen ein unbefugtes Umlegen des Gewichtes G, dieselbe bietet aber keine volle Sicherheit dafür, daß die Zungen ohne Spielraum an den betreffenden Backenschienen anliegen. Diese Sicherheit wird durch den in Fig. 70, S. 67, dargestellten Weichenverschluß erreicht. Wie aus dieser Figur ersichtlich wird, ist mit der Weichenzunge z das Rundeisen n vernietet, welches in seiner durch die Backenschiene s reichenden Verlängerung m in ein Flacheisen übergeht. Der sichere Schluß der Zunge wird durch den vorgesteckten Keil k bewirkt. Um das Herausziehen dieses Keils durch Unbefugte zu verhindern, pflegt man ihn durch ein Vorhängeschloß zu sichern. Die in den Fig. 67—70 dargestellten Verschlußvorrichtungen schließen ein Aufschneiden der Weiche ohne Zerstörung der Zungen aus.

In Fig. 48 hatten wir eine dreigleisige Weiche dargestellt; es kommen bei derselben die Zungen doppelt vor. Auf durchgehenden sog. Hauptgleisen werden dreigleisige Weichen, ihrer geringen Betriebssicherheit wegen, nicht angewandt.

Fig. 65.

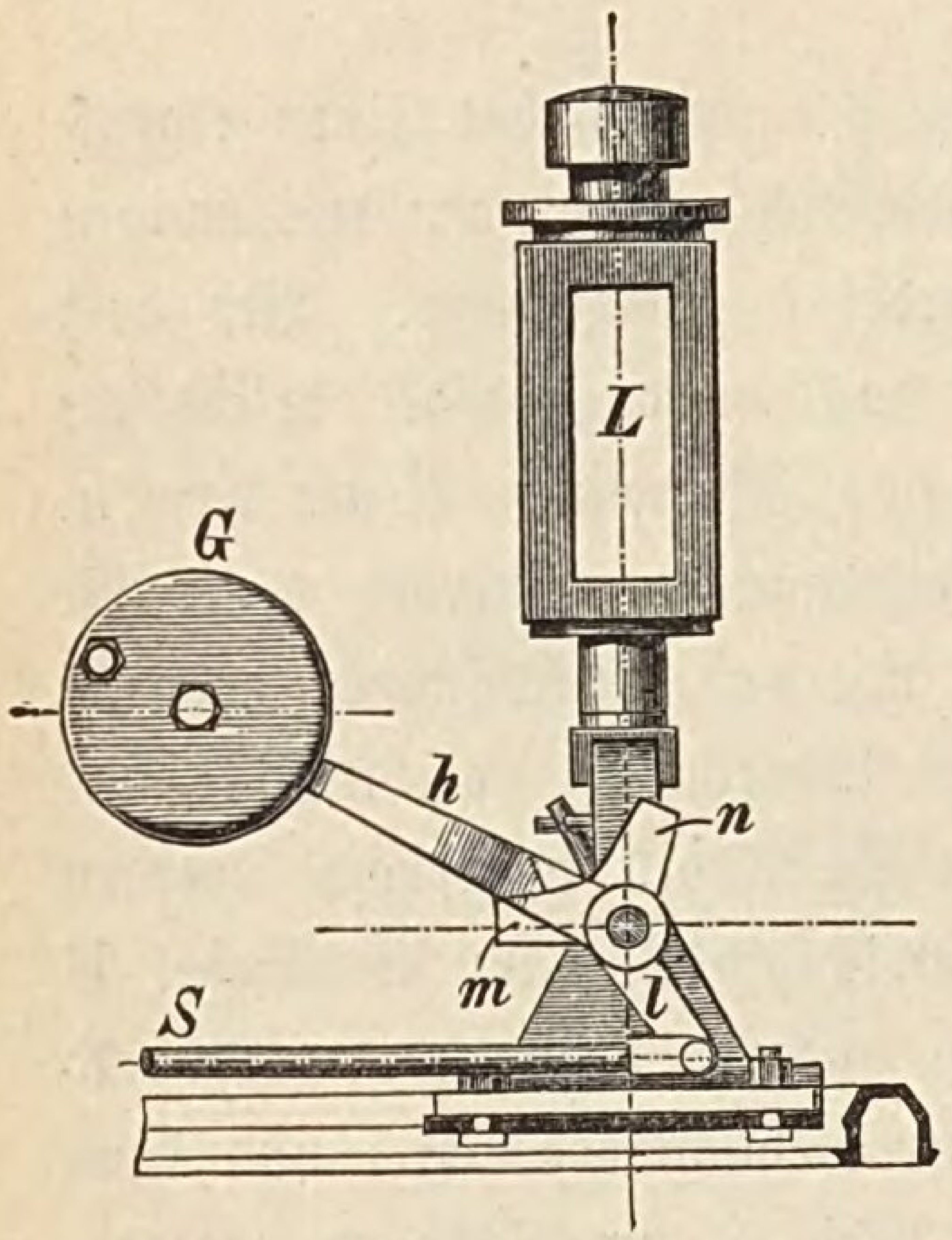


Fig. 66.

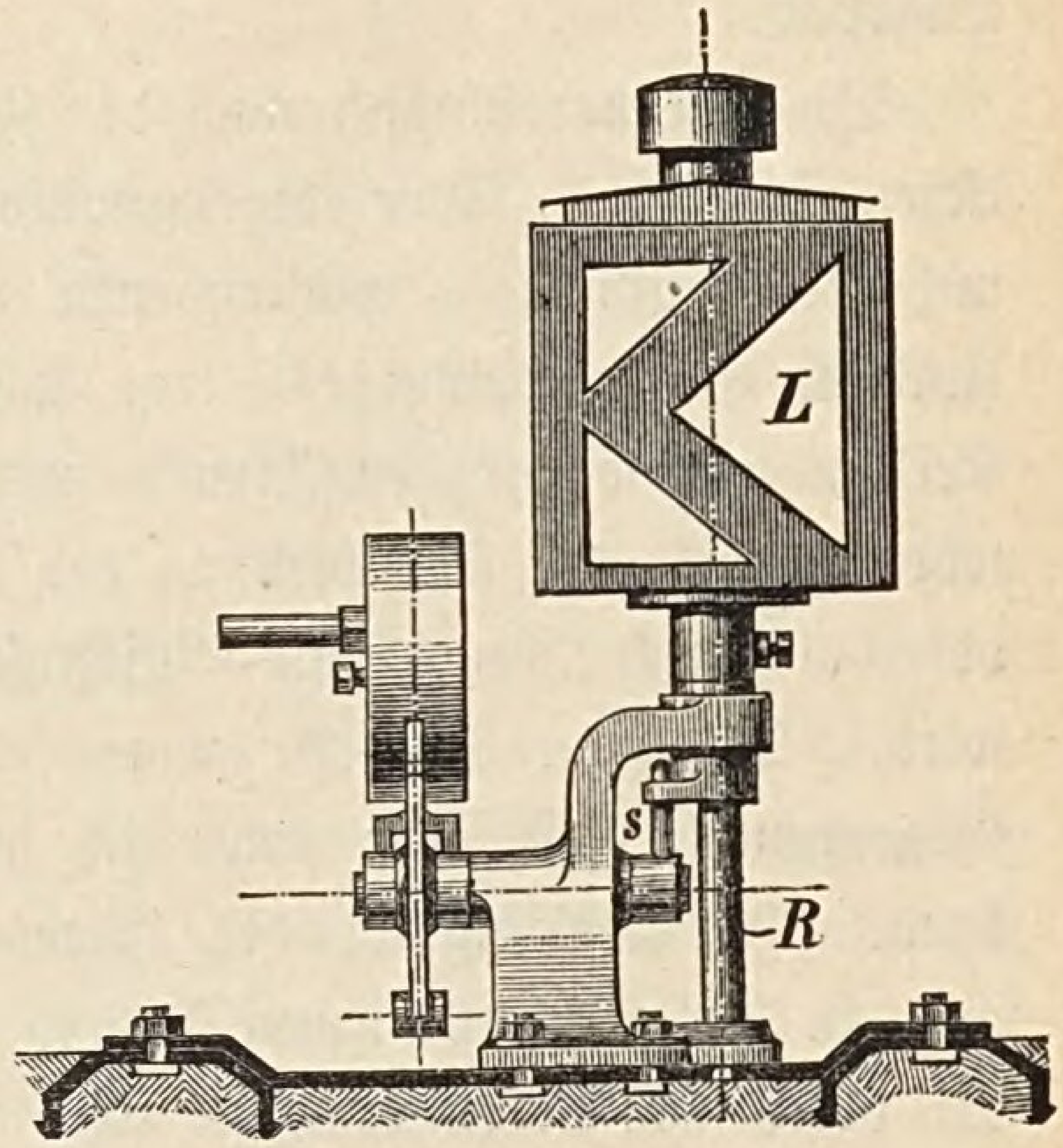


Fig. 67.

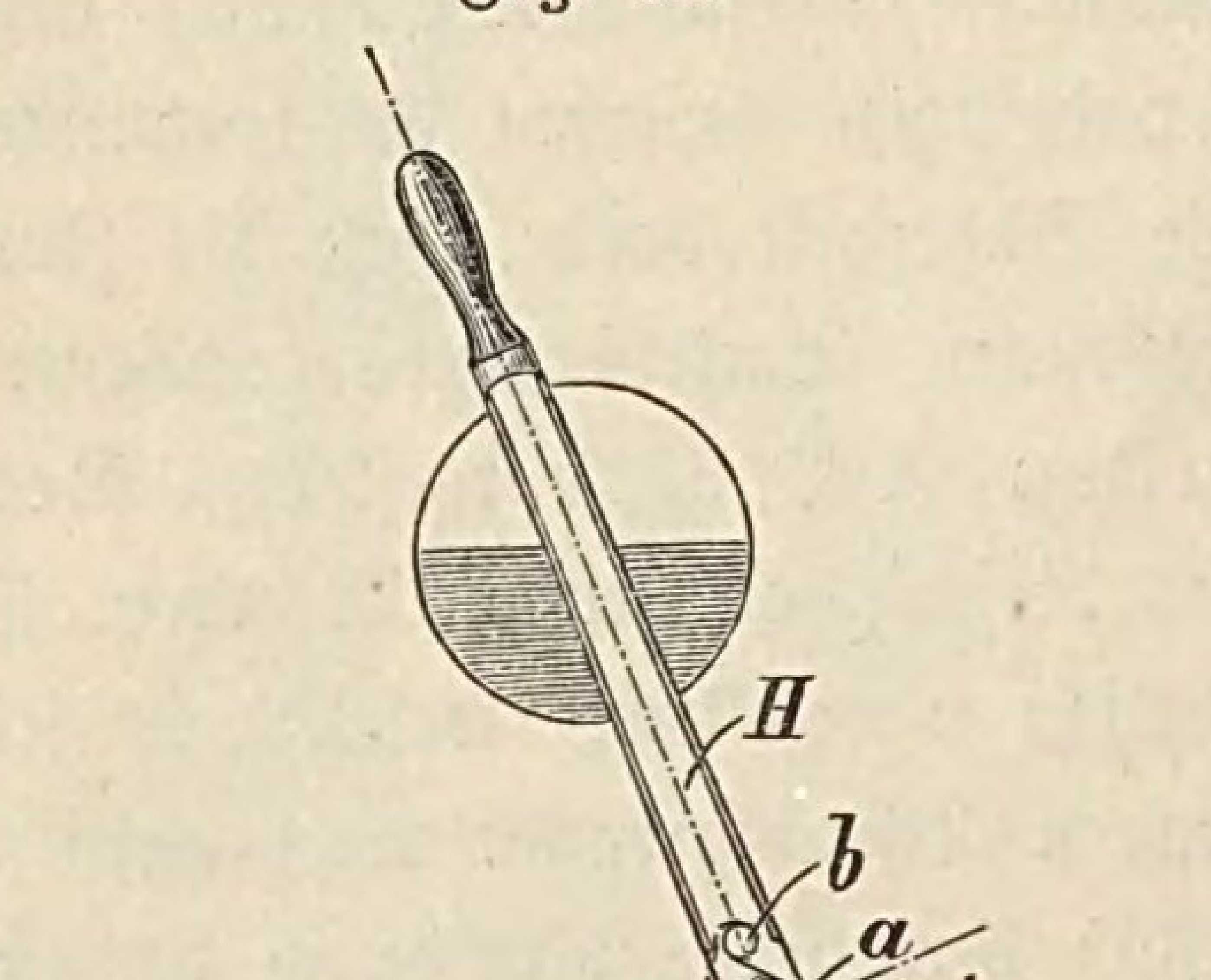
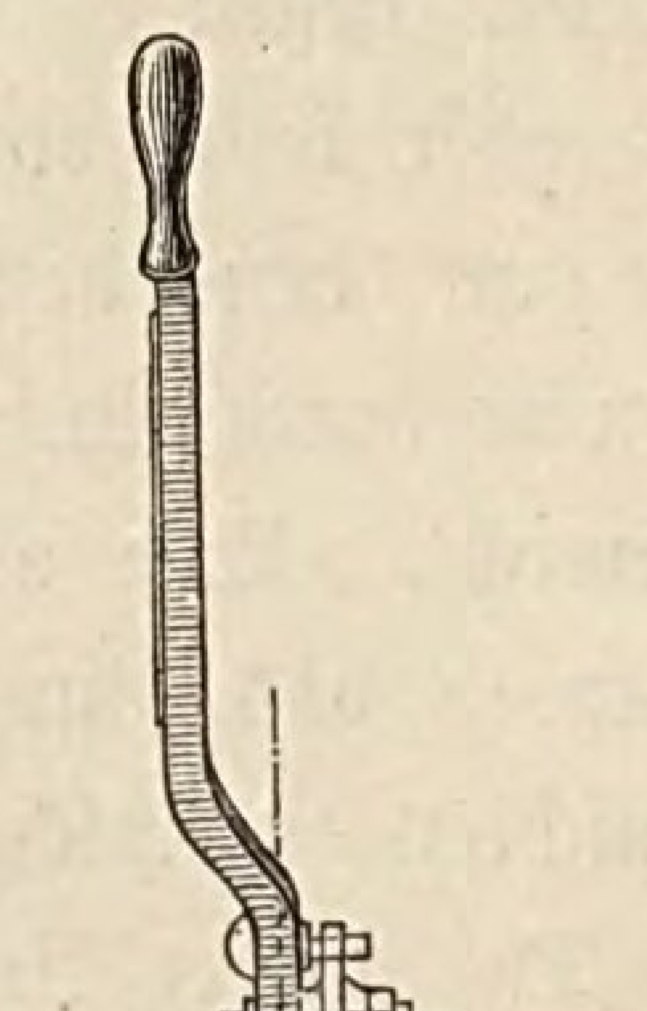


Fig. 68.



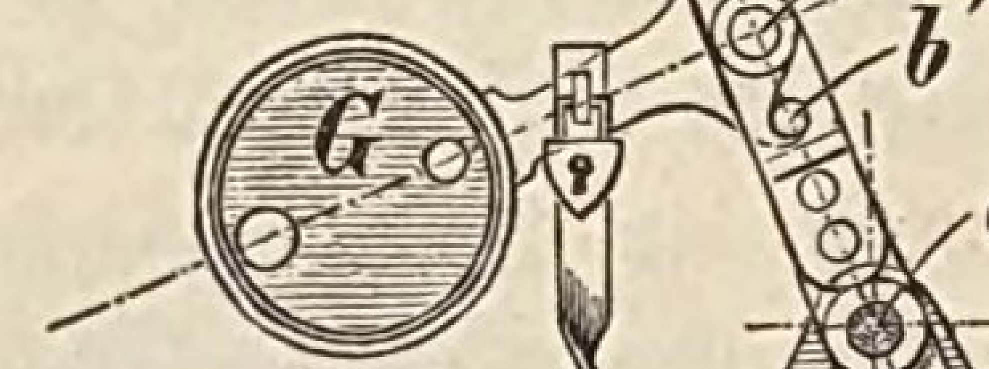
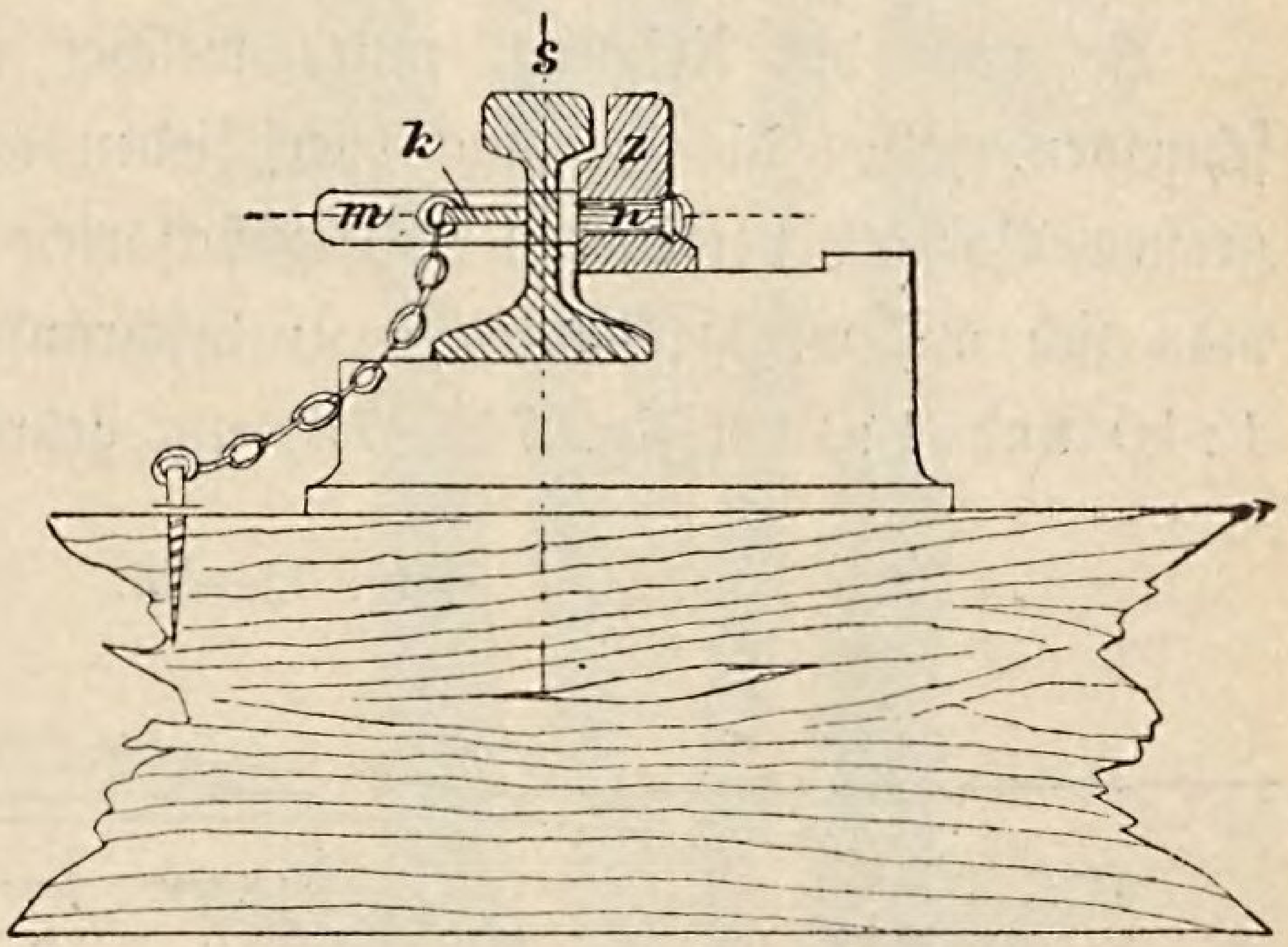


Fig. 69.

Sehr beliebt sind in den letzten Jahren die sog. englischen Weichen geworden, da sie bei wenig Raum die Ableitung des Zuges in verschiedene Gleise gestatten.

Fig. 70.



Zungenverschluß. (1:10)

In Fig. 49 ist die Einrichtung einer sog. doppelten englischen Weiche, bei welcher den überhaupt möglichen Ableitungen Rechnung getragen ist, gezeichnet.

Wie aus der Figur ersichtlich ist, kann man durch entsprechende Stellung der Weichen nach Belieben sowohl von den Schienensträngen A und D nach B und C, als auch von B und C nach A und D fahren.

Giebt man in Fig. 49 die Verbindung der beiden Stränge A und B oder C und D auf, so kommt man zu der Einrichtung einer einfachen englischen Weiche; giebt man beide Verbindungen auf, kann man also nur von A nach C und zurück und von B nach D und zurück fahren, so erhält man eine einfache Gleiskreuzung.

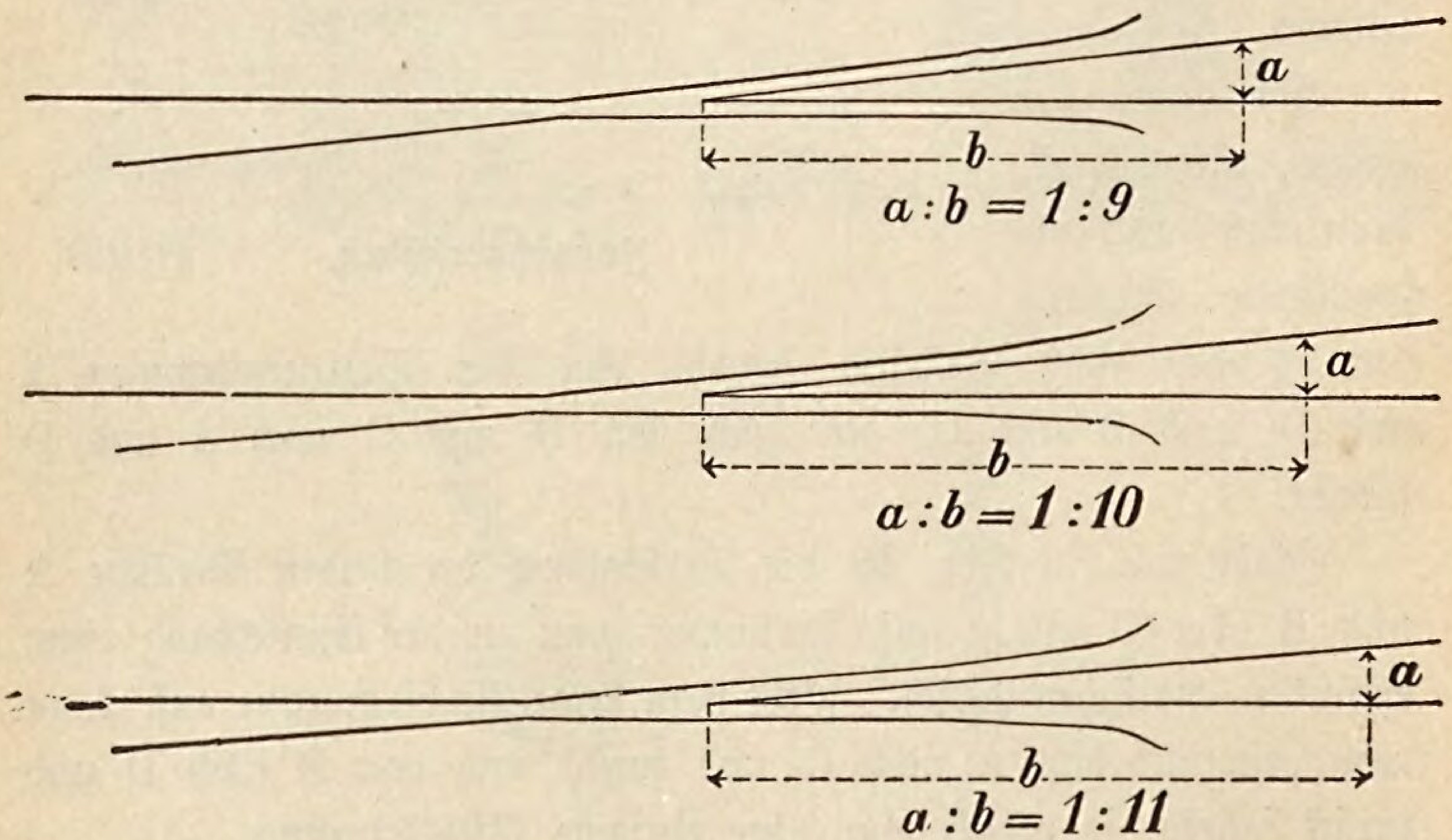
Man wirft den englischen Weichen vor, daß bei dem Durchfahren der Herzstücke die Führung für das Rad verloren geht (siehe weiter unten Herzstücke), da eine Zwangsschiene dem Herzstücke gegenüber nicht gut anzubringen ist; sie büßen also an diesem Punkte einen Theil der Sicherheit ein.

Herzstücke. Wo bei Ausweichungen die einzelnen Schienen sich durchkreuzen, werden besondere Kreuzungsstücke nöthig, sog. Herzstücke (Fig. 45). Diese bestehen entweder aus Stahlschienen, die entsprechend bearbeitet und mit einander verbunden werden, oder man

gießt ſie in einem Stück aus Stahl, ſog. Gußſtahlherzſtücke, oder man ſtellt ſie aus Gußeiſen her, welches in kalte eiſerne Formen gegoſſen, dadurch außen abgeſchreckt und mit einer einige Millimeter tiefen harten Kruſte verſehen wird (Hartgußherzſtücke).

Je nach der Neigung, unter welcher ſich die Schienen durchſchneiden, fallen die Herzſtücke verſchieden aus. Um nicht einen zu großen Vorrath verſchiedener Herzſtückſorten halten zu müſſen, ſucht man ſich auf wenige Neigungen zu beſchränken und ſind die von 1 : 9, 1 : 10 und 1 : 11 (Fig. 71—73) am gebräuchlichſten.

Fig. 71—73.



Mit dem Ausdrucke „Neigung des Herzſtückes" (Kreuzungsverhältniß) wird der Bruch bezeichnet, welchen man erhält, wenn in obigen Zeichnungen die Länge der Linie a durch die der Linie b getheilt wird.

Die Fig. 74 zeigt ein aus vier einzelnen mit der Unterlagsplatte P vernieteten Schienen A, B, C, D gebildetes Herzſtück. Die Schienen A und B bilden die eigentliche Spitze; die Stege derſelben ſind punktirt angedeutet, um zu verdeutlichen, wie ſie gegen

einander gelegt und gebogen werden. Die Spitze s ist genau über den Steg der Schiene A zu legen, nachdem dieselbe gebogen wurde; man stumpft sie, um sie haltbarer zu machen, etwas ab; in unserer Zeichnung ist sie dadurch von o nach s verlegt.

Die Schienen A und B sind noch besonders mit einander vernietet.

Um das Rad beim Durchfahren der Spitze in der richtigen Lage zu erhalten, sind die beiden Schienen C und D über die Herzstückspitze bei s hinaus verlängert; sie verhindern dadurch, indem sie sich gegen den Flantsch des Radreifens legen, daß das Rad mehr als zulässig nach einer Seite hinläuft. Diese Schienen erweitern sich nach und nach an ihren Enden, um den Flantsch sicher und ohne starken Stoß zwischen sich und die eigentliche Herzstückspitze aufzunehmen.

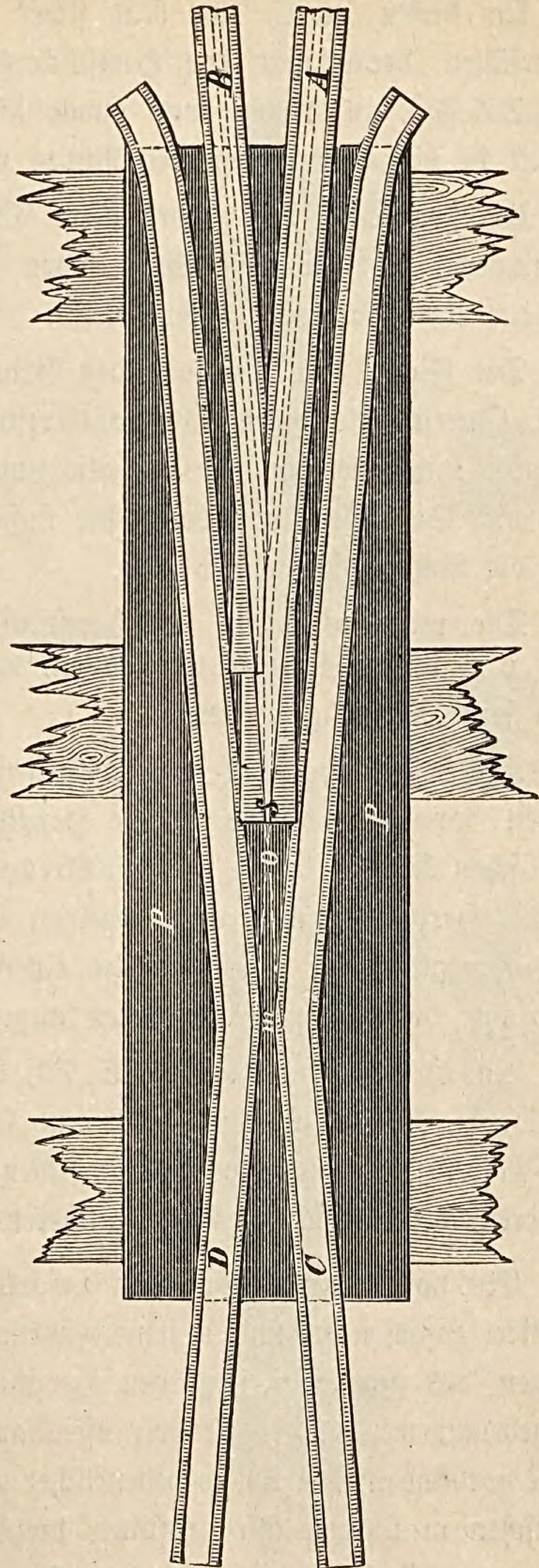


Fig. 74. Schienenherzstück. (1:25)

Um diesen Zweck, das Rad sicher zu leiten, noch vollkommener zu erfüllen, bringt man dem Herzstücke gegenüber noch Zwangsschienen an, ZZ Fig. 46, welche man etwas höher legt als die Fahrschienen, damit sie ein Uebersteigen des Rades noch besser verhindern.

Um den Stoß des Rades beim Durchfahren des Herzstückes zu verringern, läßt man die Spitze vorn etwas niedriger werden, was zugleich ihre Haltbarkeit sehr erhöht.

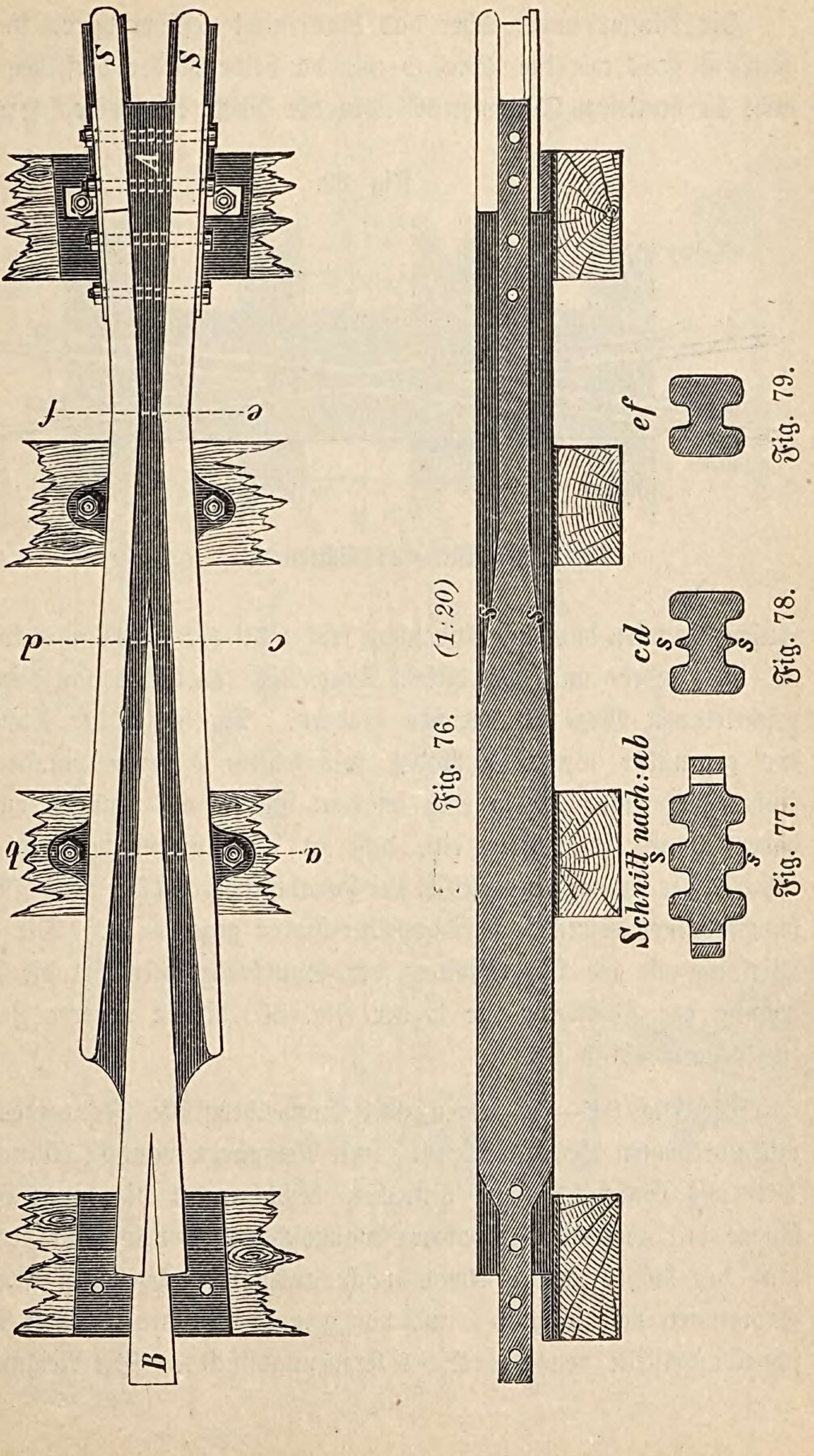
Die Fig. 75—79 zeigen den Grundriß, einen Längsschnitt und drei Querschnitte eines Gußstahlherzstückes (Neigung 1:10). Es ist oben und unten symmetrisch, also zum Umwenden eingerichtet, ruht auf vier Schwellen, von denen die äußeren zugleich die Stoßschwellen für die Anschlußschienen S sind.

Die unsichere Stelle des Herzstückes liegt zwischen den beiden von c d und e f begrenzten Linien, wo das Rad die Spitze verläßt und seine Führung verliert.

Die beiden Herzstücke der doppelten englischen Weiche, Fig. 49, haben doppelte Spitzen; gleiche Herzstücke treten auf bei einfachen englischen Weichen und bei Gleiskreuzungen; sie sind, wie die einfachen Herzstücke, auch aus einzelnen Schienen, Fig. 80, wie auch aus Hartguß oder Gußstahl in einem Stück. In der Zeichnung sind nur die Köpfe der Schienen angegeben.

Das Herzstück der Fig. 80, S. 72, besteht aus den Schienen A, B, C, D, E, F, von welchen A, B und C die eigentlichen Fahrschienen, D, E und F die Zwangsschienen bilden; die Zwangsschiene E ist der inneren, die Fahrschiene B der äußeren Seite des Gleises zugewendet.

Ein von B nach C und in umgekehrter Richtung fahrendes Rad verliert zwischen m und s seine Führung. Zwischen m und s kann wegen des gegenüber liegenden Herzstückes eine Zwangsschiene nicht angebracht werden; es ist hier offenbar eine unsichere Stelle im Geleise vorhanden, die um so bedenklicher wird, je größer die Entfernung zwischen m und s, also je spitzer die Neigung des Herzstückes wird; man vermeidet also Gleiskreuzungen unter sehr spitzen Winkeln.



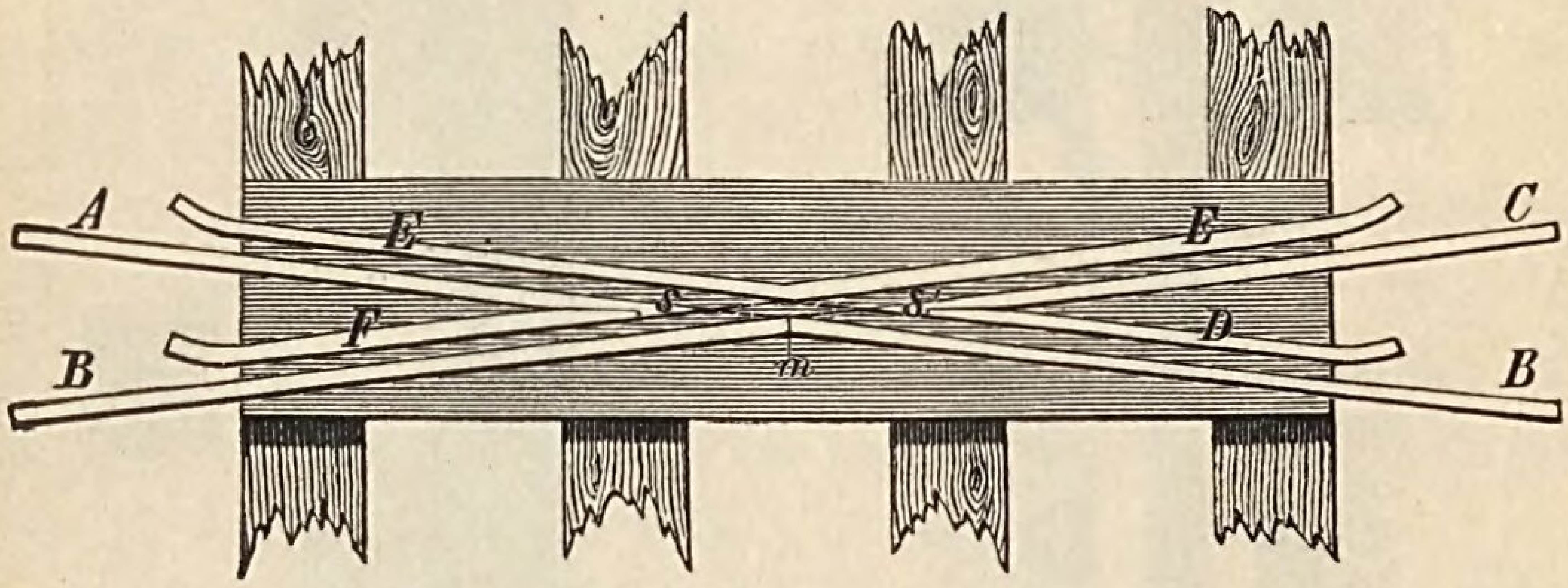
Gußstahlherzstück.
Fig. 75.

Fig. 76. (1:20)

Fig. 77. Fig. 78. Fig. 79.

Die Länge, auf welcher das Rad nicht geführt wird, ist nicht ganz so groß wie die Länge s m; da beide Räder derselben Achse nicht in demselben Augenblicke über die Mitte der beiden Herzstücke

Fig 80.



Doppelherzstück aus Schienen. *(1:50)*

laufen, so wird das eine Rad schon früher bei der Spitze m ankommen als das andere und von diesem Augenblicke an dieses von dem vorgeschriebenen Wege abzuweichen hindern. Da ferner der Spurkranz des gegenüber laufenden Rades mit seinem äußeren Rande schon früher, und zwar um so eher an dem Punkte m anlangen wird, je höher er ist, so leuchtet ein, daß in der Anwendung recht hoher Spurkränze ein weiteres Mittel zur Herabminderung der ohne Führung durchfahrenen Strecke von Doppelherzstücken gegeben ist. Die gleiche Wirkung wie die Vergrößerung der Spurkränze gewährt die Ueberhöhung der Zwangsschiene E der Fig. 80, die in neuerer Zeit bis zu 50 mm üblich ist.

Die Fig 81—84 zeigen zwei Doppelherzstücke (Kreuzungsstücke) mit überhöhten Zwangsschienen s mit Neigungen von 1:10 und von 1:9 aus Gußstahl. In denselben bezeichnen c die lange Flügelschiene mit gegenüber liegender Zwangsschiene s, welche für den Einlauf der Räder bei h etwas nach auswärts abgebogen ist. Die Fahrrinnen von e nach f und von g nach h bilden an ihrer Durchschneidungsstelle den Knick des Kreuzungsstückes. Die Neigung der

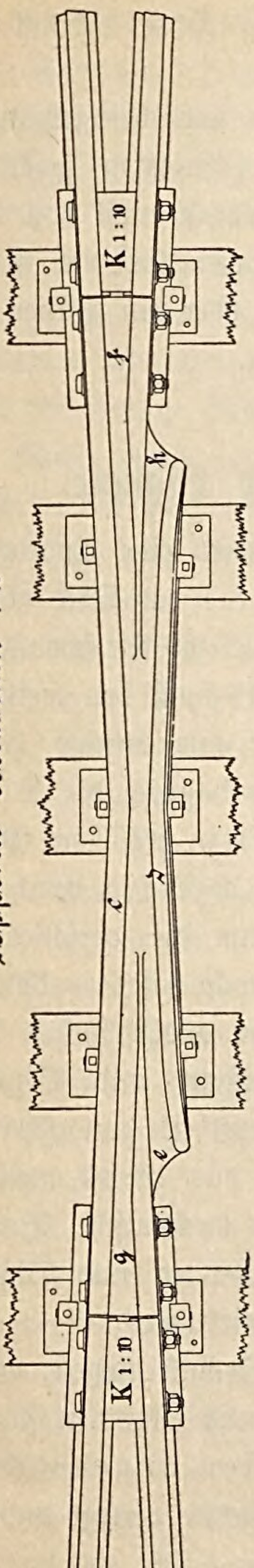


Fig. 81. Doppeltes Herzstück 1:10

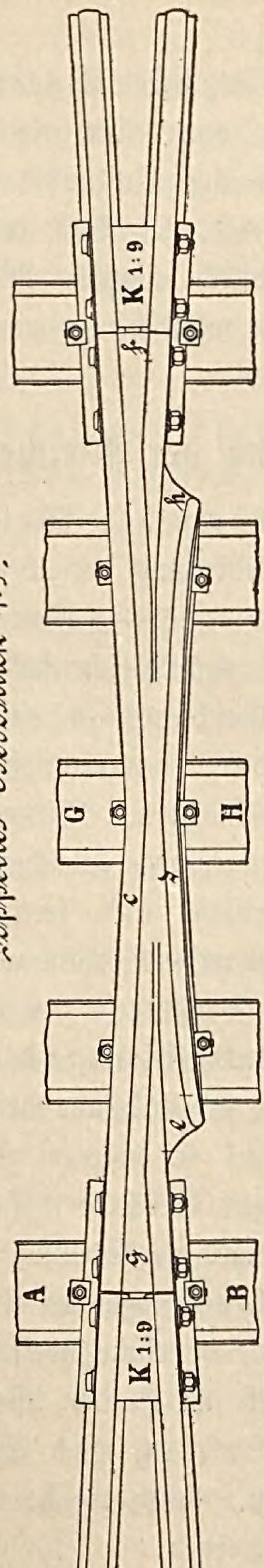


Fig. 82. Doppeltes Herzstück 1:9.

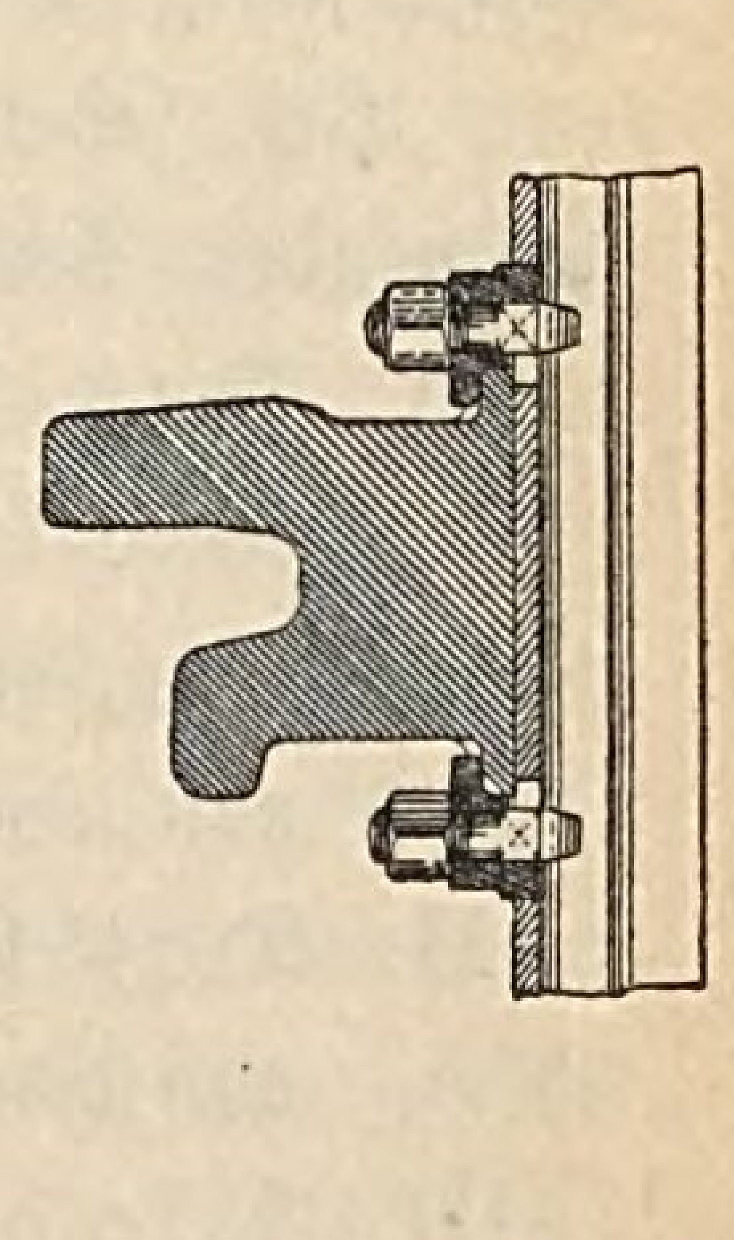


Fig. 83. Erhöhter Radlenker beim Doppelherzstück.

Schnitt G—H.

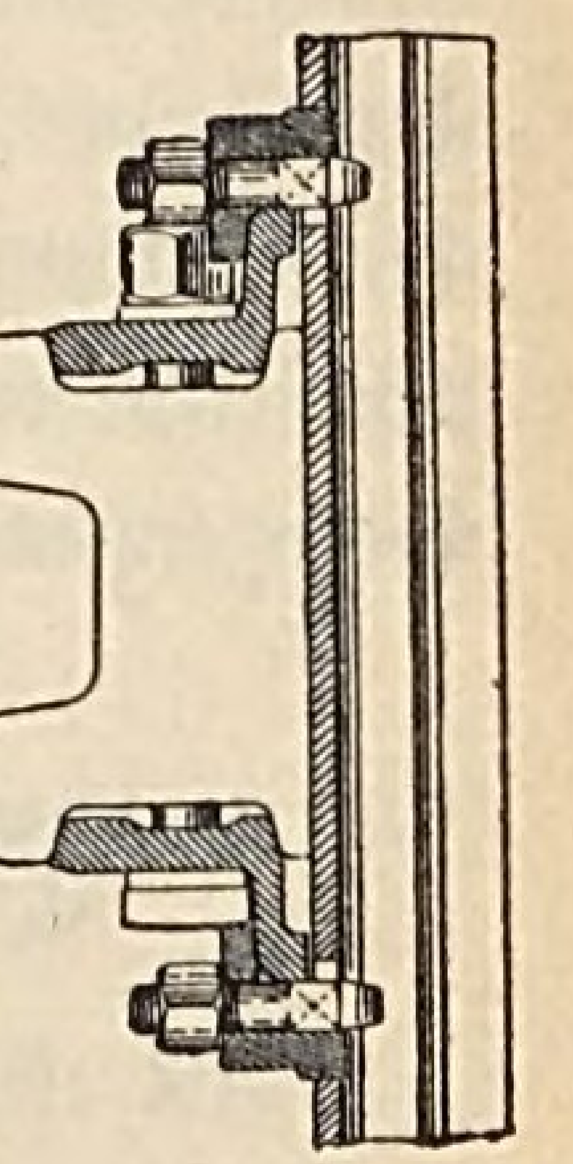


Fig. 84. Befestigung des Doppelherzstücks.

Schnitt A—B.

(1:25)

Kreuzungsstücke ist bei den Anschlußschienen mit K 1:10 und mit K 1:9 angegeben.

Das Befahren von englischen Weichen sollte stets bei gespannten Zugvorrichtungen, also ohne Anwendung der Bremsen geschehen, damit die Räder durch das Auflaufen der Wagen nicht von ihrer Fahrrichtung abgelenkt werden. Aus dem gleichen Grunde ist ein Schieben von Wagen durch englische Weichen oder ein Halten mit Fahrzeugen in denselben möglichst zu vermeiden.

Centralisirung der Weichen und Signale.

Als Centralisirung der Weichen wird eine Anordnung bezeichnet, welche die Bedienung derselben von einem Orte ab — von der Centralstelle aus — gestattet. Dieselbe hat sowohl den Zweck einer Ersparung von Weichenstellern, als auch den weiteren, durch Verlegung des Geschäftes in eine oder nur wenige Hände gegenseitige Mißverständnisse auszuschließen und dadurch die Sicherheit des Betriebes zu vermehren. Letzteres wird in erhöhtem Grade erreicht, wenn zusammengehörige Weichen gleichzeitig durch nur eine Hebelbewegung verstellt und ferner, wenn die verschiedenen Weichenhebel in eine derartige Verbindung gebracht werden, daß sich gegenseitig gefährdende Stellungen der Weichen ausgeschlossen sind.

Bei jeder zur **Centralisirung der Weichen und Signale** dienenden Anlage lassen sich folgende drei Haupttheile unterscheiden:

I. Das Stellwerk in engerem Sinne, das ist die meist in einem thurmartigen Gebäude befindliche mechanische Einrichtung, mittelst derer die Stellung der Weichen und Signale von einander abhängig gemacht und bewirkt wird.

II. Das Gestänge, beziehungsweise die Drahtleitungen, welche von dem Stellwerke ab zu den Weichen und Signalen führen.

III. Die an den Weichen und Signalen angebrachten Einrichtungen, durch welche die ersteren verlegt und die letzteren gezogen werden.

Zu diesen drei Haupttheilen tritt häufig noch ein vierter, welcher das Stellwerk mit dem Fahrdienstbureau verbindet und durch welchen von hier aus durch den leitenden Beamten das Stellen der Einfahrtssignalhebel verhindert oder gestattet werden kann.

Das im Weichenthurm befindliche Stellwerk enthält besondere Hebel für die Verlegung der Weichen, und besondere Hebel für die zu den Signalen führenden Leitungen. Alle diese Hebel müssen durch besondere Vorrichtungen derartig in Zusammenhang gebracht werden, daß die Anlage folgende Bedingungen erfüllt:

Das Fahrsignal darf für einen bestimmten Zug erst dann gegeben werden können, wenn

1. alle von dem Zuge zu durchfahrenden Weichen richtig stehen;
2. alle anderen Weichen so gestellt und in diesen Stellungen gesichert sind, daß kein auf benachbarten Gleisen laufendes Fahrzeug in die Fahrstraße des Zuges gelangen kann;
3. alle Fahrsignale, für welche die Fahrstrecken den Zug kreuzen oder gefährden, auf „Halt" gestellt und gegen Verlegung gesichert sind.

Das Stellwerk muß ferner noch so eingerichtet sein, daß, so lange ein Fahrsignal nicht gegeben ist, alle Weichen und, nach dem Geben eines Fahrsignals, noch alle die dem betreffenden Zuge ungefährlichen Weichen vom Stellwerke aus unbehindert verlegt werden können.

Ist eine Verbindung des Stellwerkes mit dem Fahrdienstbureau vorhanden, so werden die Signalhebel, außer der bereits durch das Stellwerk gegebenen Verbindung untereinander und mit den Weichen, noch mit einer weiteren Verschlußvorrichtung — Blockverschluß oder Blockapparat — versehen, welche nur vom Fahrdienstbureau aus geöffnet — frei gegeben — werden kann. Diese Einrichtung setzt den Fahrdienstbeamten in den Stand, die Ein- und Ausfahrt von allen Zügen nach seinem Willen

zu gestatten oder zu verhindern. Bei großen Abständen des Stellwerkes von dem Fahrdienstbureau kommt für die Verbindung beider zumeist elektrische Kraftübertragung zur Anwendung, während für geringe Abstände mechanische Verbindungen beider üblich sind.

Wir gehen hier auf eine Beschreibung der verschiedenen zur Anwendung kommenden Stellwerke im Weichenthurm, die Verbindung derselben mit dem Fahrdienstbureau (Stationsbureau) und die Leitungen zu den Weichen und Signalen nicht näher ein und verweisen bezüglich derselben auf den III. Band unseres Werkes „Der äußere Eisenbahnbetrieb". Es sollen hier nur die für den Locomotivführer besonders wichtigen Weichenverschlußvorrichtungen besprochen werden.

Die Umstellvorrichtungen für Weichen sind deshalb bei Centralisirung der Weichenanlagen von ganz besonderer Wichtigkeit, weil sie sich entfernt von der Centralbude befinden und demnach der unmittelbaren Aufsicht des Wärters entrückt sind. Die Vorrichtungen müssen in sich die nothwendige Sicherheit gewähren, daß für beide Stellungen der genaue Anschluß der betreffenden Zungenschiene mit der Backenschiene stattfindet.

Die Anschlüsse dürfen demnach nicht durch geringe Verschiebungen des Anschlußpunktes der Umstellvorrichtungen mit dem Gestänge, wie solche in Folge von Wärmeänderungen eintreten oder durch Hubverluste, wie sie aus den mit der Zeit sich vergrößernden Spielräumen von Bolzenverbindungen im Gestänge entstehen können, beeinflußt werden. Ueberdies wird in neuerer Zeit von den Stellvorrichtungen verlangt, daß sie ein Aufschneiden der Weichen (Durchfahren einer nicht geöffneten Weiche vom Herzstück her) gestatten. Dabei soll das Aufschneiden einer Weiche sich dem Wärter in der Centralbude nicht nur deutlich fühlbar machen, sondern auch selbstthätig einen Verschluß der Signalhebel bewirken, bei denen irgend welches Abhängigkeitsverhältniß mit der betreffenden Weiche besteht. Vielfach werden die Verbindungen dabei so eingerichtet, daß das Aufschneiden

der Weiche den Bruch eines solchen Theiles des Weichenstellschlosses bewirkt, welcher rasch und billig ersetzt werden kann.

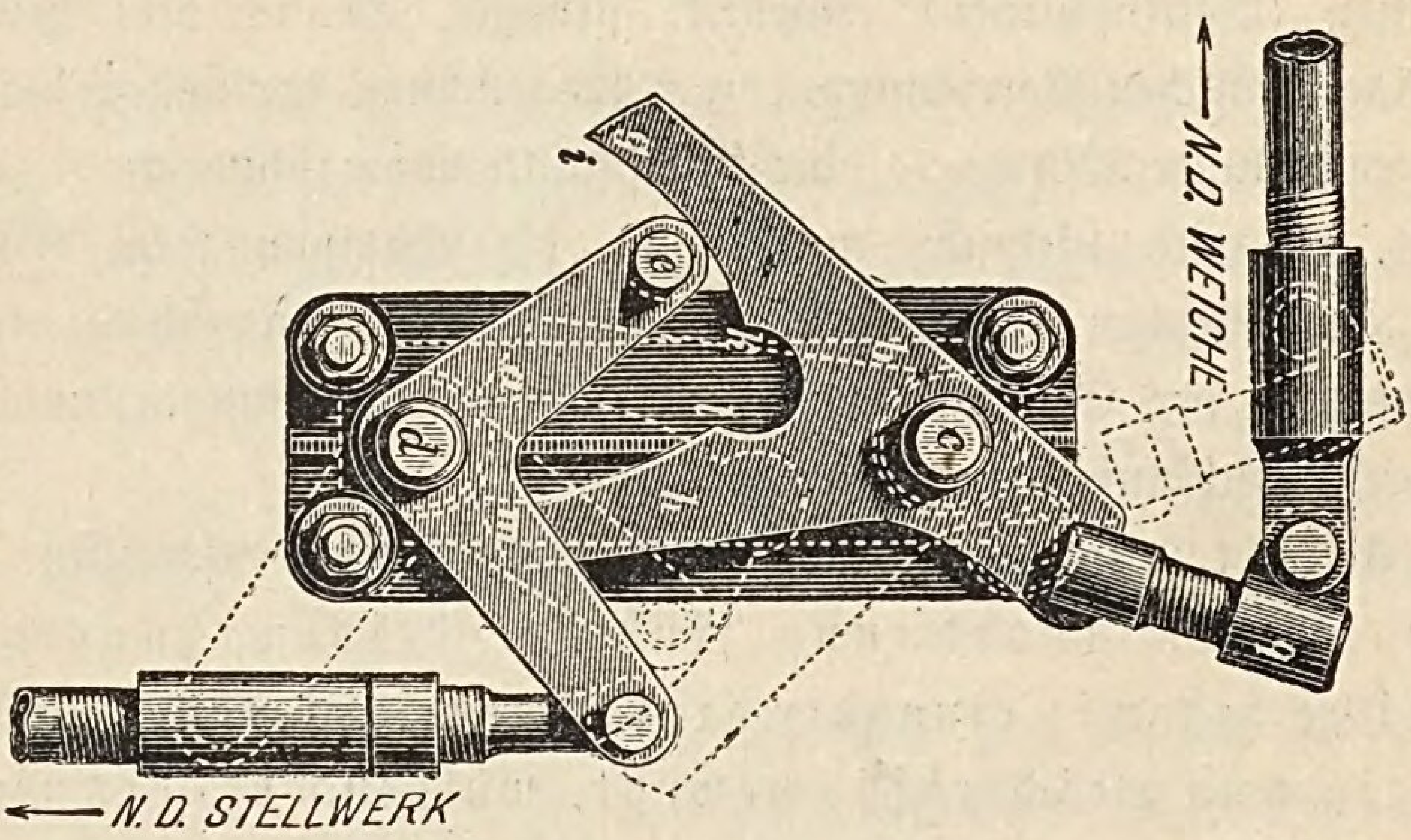
Zur Sicherung des festbegrenzten Hubes der Weichen, welchen die Erzielung des festen Anliegens der Zungen an den Anschlagschienen (Backenschienen) erfordert, genügen die in dem Weichengestänge üblichen Vorrichtungen zur Ausgleichung der Länge desselben bei wechselnder Wärme — die Compensationsvorrichtungen — allein nicht, es wird vielmehr nothwendig, die Verbindung der Gestänge mit den Weichen so herzustellen, daß geringe Unterschiede in der Bewegung der Gestänge auf die Bewegung der Zungen und ihren sicheren Verschluß ohne Einfluß bleiben.

Es gibt zwei verschiedene Gruppen von Spitzenverschlüssen. Bei der älteren Anordnung sind die beiden Zungen der Weiche fest mit einander verbunden und werden gleichzeitig und gleichmäßig bewegt, während bei der neueren Anordnung eine solche starre Verbindung der Zungen nicht vorhanden ist, und die Bewegung derselben mehr oder weniger unabhängig von einander und nach einander erfolgt.

Die Fig. 85 zeigt eine ältere Ausgleichvorrichtung (Spitzenverschluß) für Längenveränderungen der Weichengestänge, welche unmittelbar neben der Weiche angebracht wird. Wie ersichtlich, wird durch Anziehen des nach dem Stellwerk führenden Gestänges der Endpunkt e des Hebels d e des Winkels, an welchem letzteres eingreift, dem Kreisbogen i k des dreifachen Hebels g q m mit dem festen Drehpunkt c so lange entlang geführt, ohne eine Bewegung der Weichenzungen zu bewirken, bis e in den halbkreisförmigen Ausschnitt k l gelangt. Erst von diesem Augenblicke an erfolgt die Verschiebung der Weiche und zwar so lange, bis e sich an den zweiten Flügel l m des Weichenhebels legt (vergl. die punktirte Einzeichnung). Nachdem das geschehen ist, bleibt eine weitere Verschiebung des Gestänges auf die Weiche ohne Einfluß. Der Hub der Weiche ist demnach unabhängig von dem durch Wärmeschwankungen

hervorgerufenen Maße der Verlängerung oder Verkürzung des Gestänges, sofern nur die Bogentheile i k und l m entsprechend groß gewählt werden.

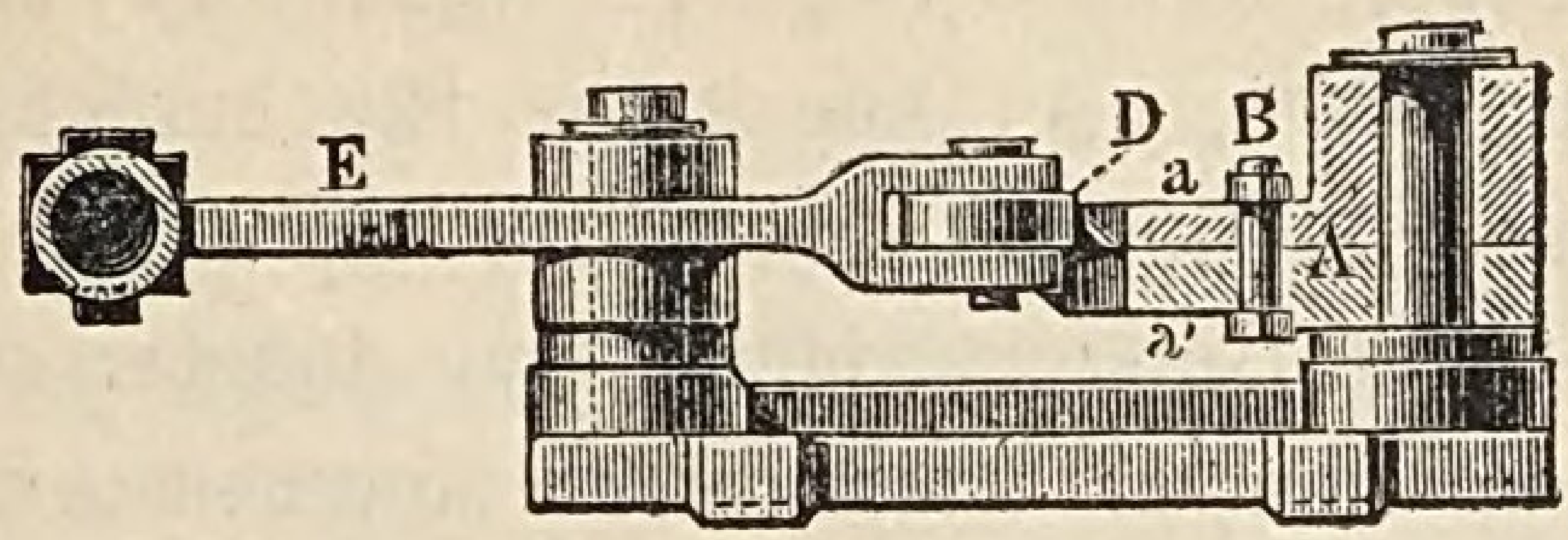
Fig. 85. *(1:10)*



Spitzenverschluß von Büssing.

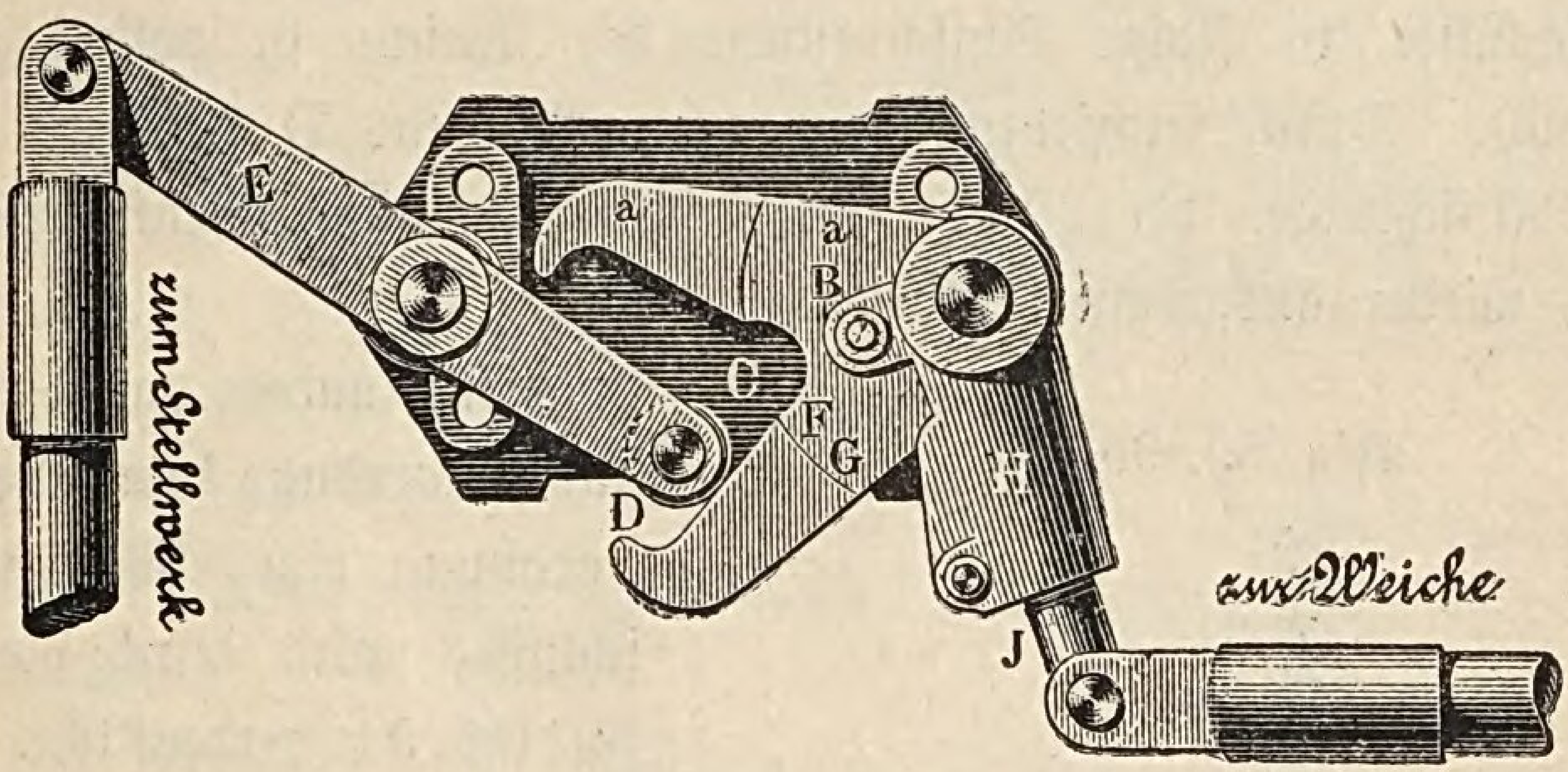
Aus der Zeichnung ist noch ersichtlich, daß eine Verschiebung in der Pfeilrichtung ohne vorheriges Anziehen des Gestänges nach dem Stellwerke durch den Hebel d e verhindert wird, dieser bewirkt daher einen sicheren Verschluß der Weiche, die demnach auch nicht aufgeschnitten werden kann. Um ein solches Aufschneiden ohne erhebliche Beschädigungen des Spitzenverschlusses zu ermöglichen und um gleichzeitig den Wärter in Stand zu setzen, sich über das erfolgte Aufschneiden der Weiche zu vergewissern, ist der vorige Spitzenverschluß später in der durch die Fig. 86 bis 88 dargestellten Weise verbessert. Bei dieser Vorrichtung besteht der früher in einem Stück hergestellte dreifache Hebel aus zwei Theilen, von denen der mit dem Weichengestänge bei J verbundene Hebel einen in Form eines Kreisausschnitts gebildeten Ansatz erhalten hat. Mit diesem Ansatze ist der Doppelhebel a — derselbe entspricht dem Hebel g c m der vorigen Anordnung — durch eine schwache Schraube B verbunden, welche wohl zur Uebertragung der Bewegung von dem Stellwerke

Fig. 86. *(1:10)*



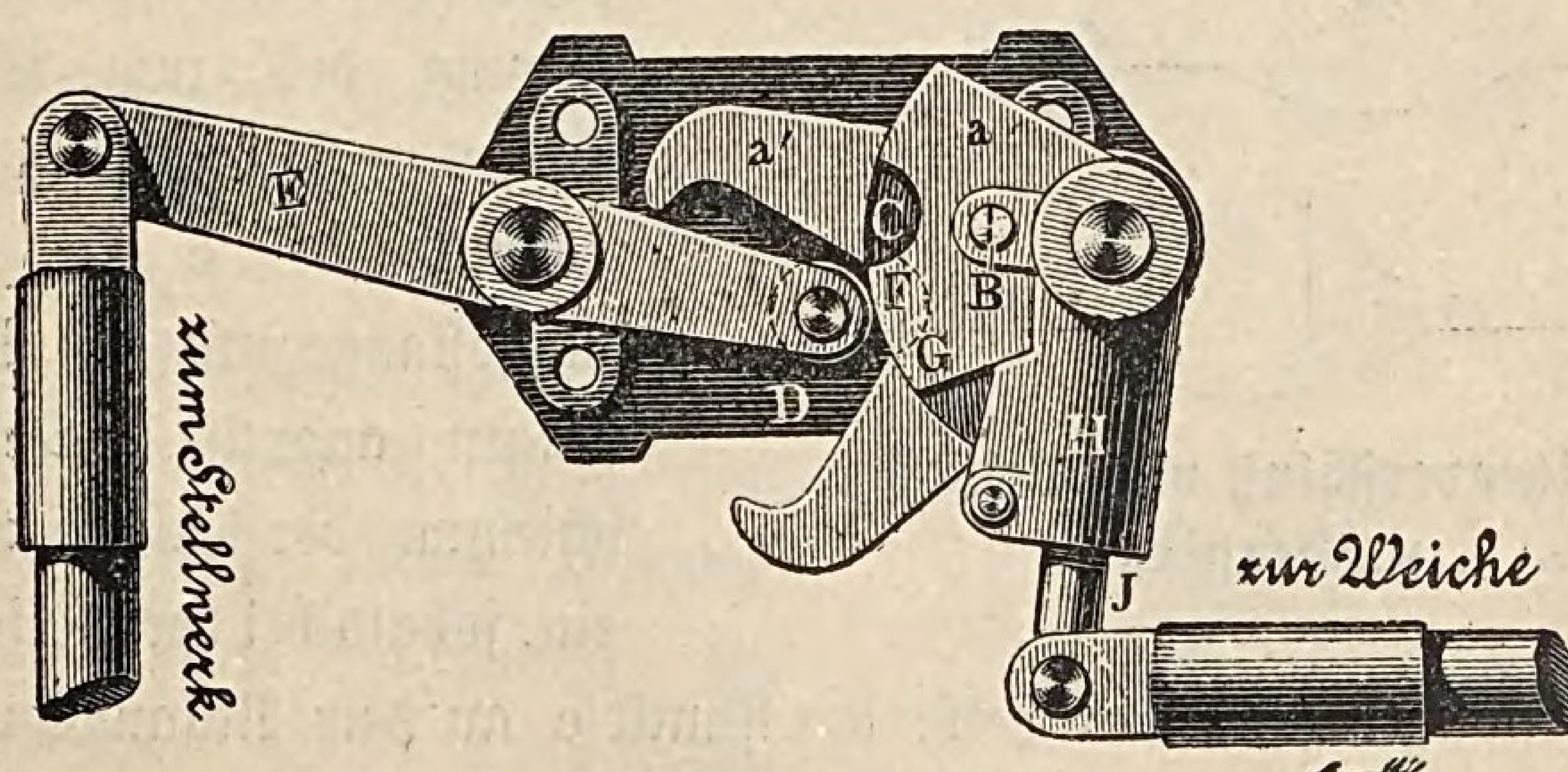
Spitzenverschluß mit Abscheerstift.

Fig. 87. *(1:10)*



Spitzenverschluß mit Abscheerstift.

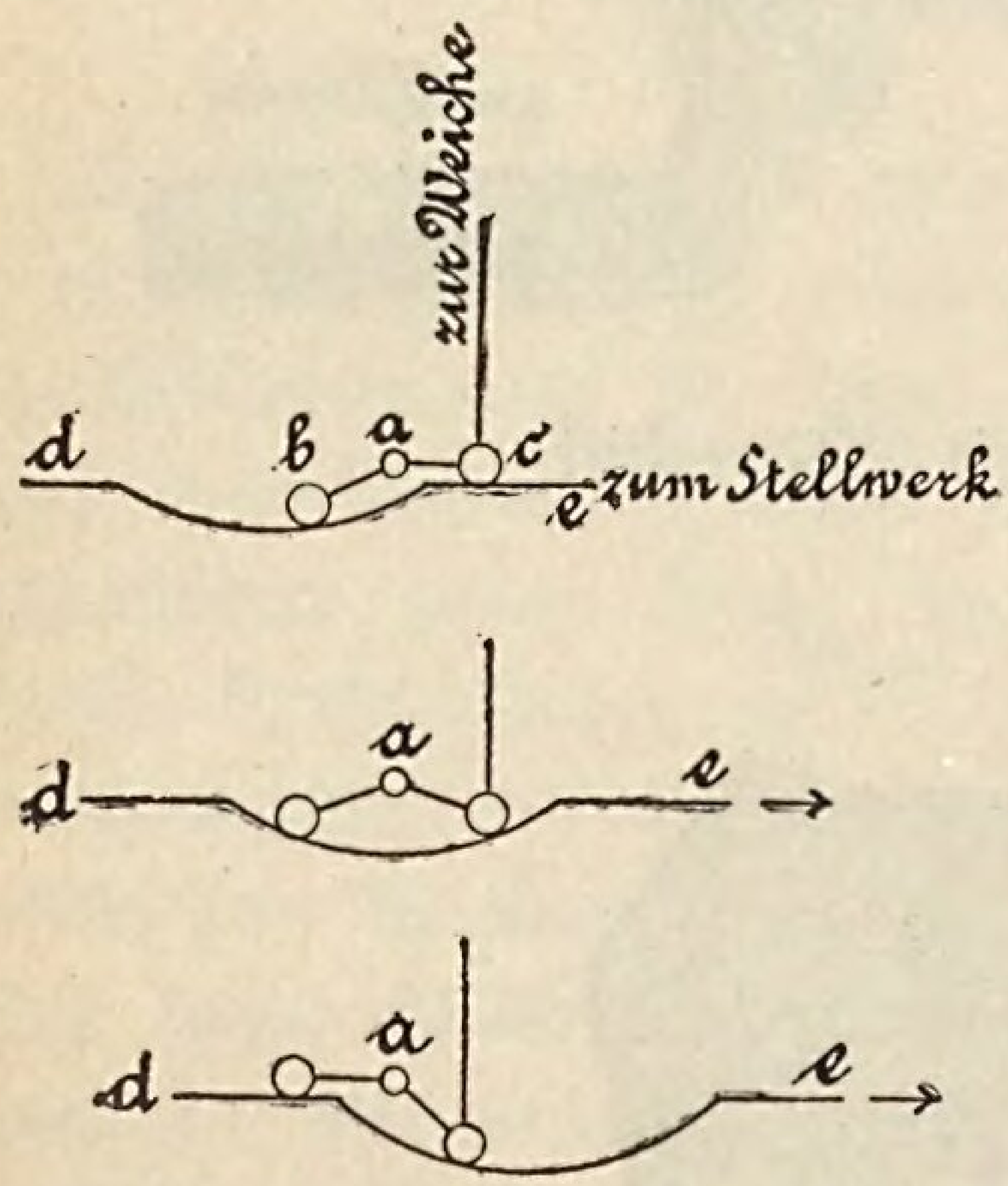
Fig. 88. *(1:10)*



Spitzenverschluß mit Abscheerstift.

aus auf die Weiche ausreicht, für die bei dem Aufschneiden der Weiche auftretenden Kräfte jedoch zu schwach ist und daher durch diese abgeschoren wird. In Folge dessen tritt durch das Aufschneiden der Weiche die in Fig. 88 dargestellte gegenseitige Stellung der einzelnen Theile des Spitzenverschlusses zu einander ein, bei welcher nur eine geringe (nach der Figur bereits vorgenommene) Verschiebung des Gestänges von dem Centralapparate aus möglich bleibt, da bei derselben der Kopf D des Doppelhebels alsbald vor den Bogen F G tritt und so an einer weiteren Umlegung behindert wird. Nach der früheren Anordnung blieb diese Verlegung auch nach Zerstörung des Verschlusses in Folge Aufschneidens der Weiche in vollem Maße möglich. Durch Einziehen eines neuen Bolzens B kann der durch das Aufschneiden der Weiche nur leicht beschädigte Weichenverschluß rasch wieder ausgebessert werden.

Fig. 89. 90. 91.



Spitzenverschluß von Schnabel u. Henning.

Eine andere, auch vielfach zur Anwendung kommende Anordnung eines Weichenverschlusses wird durch die Fig. 89 bis 91 verdeutlicht. Bei derselben bedeutet b a c einen Winkelhebel mit f e s t e m Drehpunkte a, welcher sich bei b gegen eine kreisförmige Ausbiegung des zum Stellwerk führenden Gestänges d e lehnt, während bei c die Verbindungsstange mit den Weichenzungen angreift. Die Verschiebung der letzteren tritt erst ein, sobald bei der Verschiebung des Gestänges zum Stellwerke der Punkt c an dem Anfangspunkt der Ausbiegung angekommen ist, und wird beendet, sobald der Punkt b den Endpunkt der Ausbiegung verläßt. Die Bewegungen des Gestänges

vor und nach diesen Stellungen bleiben auf die Weichenzungen ohne Einfluß. Diese besitzen demnach einen festbegrenzten Hub. Um die Weiche aufschneidbar zu machen, kann in den Verbindungsstangen des Punktes c mit der Weiche ein Abscheerbolzen eingeschaltet werden.

Spitzenverschlüsse mit Gelenkverbindung der Zungen neuerer Anordnung vermitteln getrennte Zungenbewegungen. Bei der Umstellung einer Weiche können drei Perioden unterschieden werden. Während der ersten dieser Perioden erfolgt nur eine Entriegelung, jedoch keinerlei Bewegung der an der Anschlußschiene anliegenden Zunge x, während sich das Maß der Oeffnung der gegenüberliegenden offenen Zunge y vermindert. Während der zweiten Periode öffnet sich die früher anschließende Zunge x bis etwa zur Hälfte und wird die Zunge y geschlossen. Während der dritten Periode tritt die volle Oeffnung der Zunge x ein und wird die Zunge y in ihrer geschlossenen Stellung verriegelt.

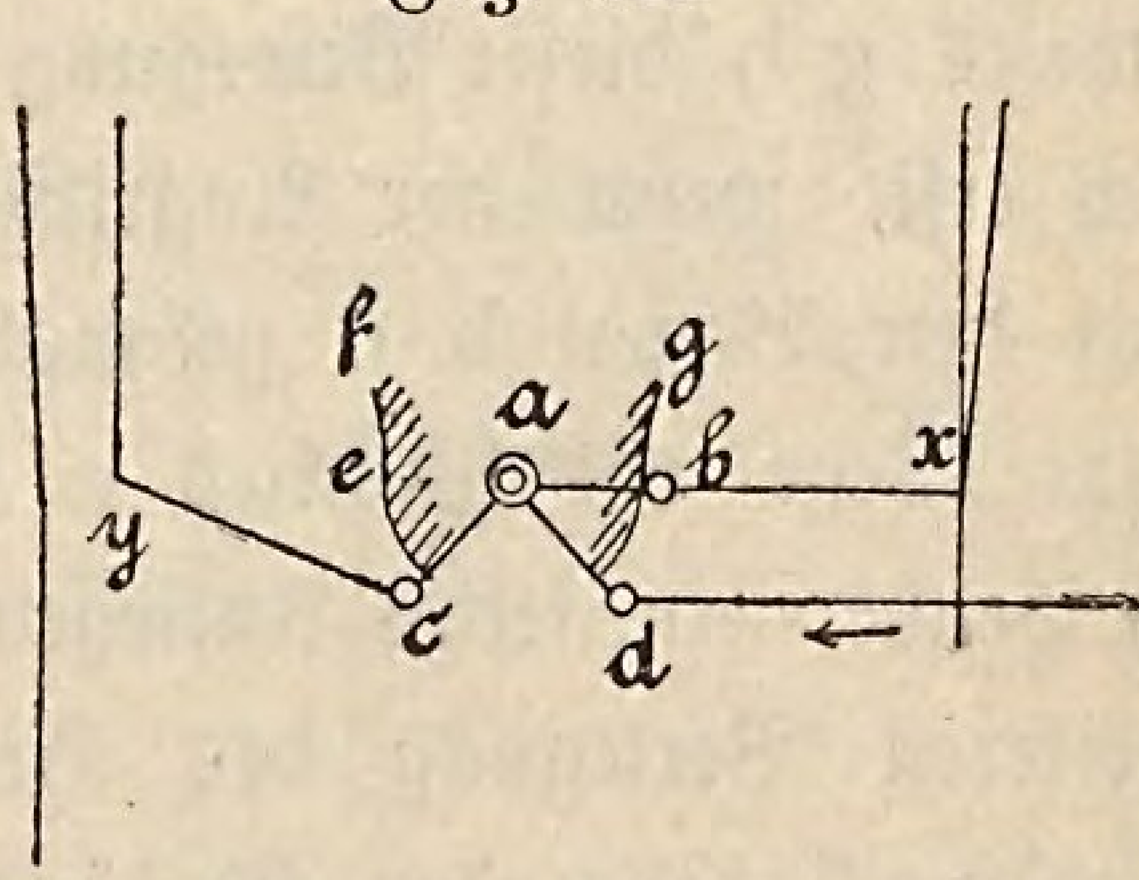
Als Vortheile der Gelenkverbindungen der Zungen gegenüber den älteren Anordnungen mit starren Verbindungen sind besonders hervorzuheben:

a. der geringere zum Verlegen der Zungen erforderliche Kraftaufwand, weil die Zungen nacheinander bewegt werden.

b. die Aufschneidbarkeit der Zungen ohne Anwendung von Abscheerbolzen.

c. die Rückübertragung der Zungenbewegung bei dem Aufschneiden der Zunge durch das Weichengestänge nach dem Stellwerk hin, wodurch der Wärter des letzteren von dem Vorgange benachrichtigt wird.

Fig. 92.



Aufschneidbarer Spitzenverschluß von Schnabel und Henning.

Die Fig. 92 zeigt die schematische Darstellung eines solchen Spitzenverschlusses neuerer Anordnung. An dem dreiarmigen Hebel c a d b mit festem Drehpunkte a, welcher bei d durch das Weichengestänge bewegt

wird, greift bei b die in der Figur zu der geschlossen dargestellten Weichenzunge führende Stange b x und bei c die zu der zweiten Zunge y führenden Stange c y an. Der Drehpunkt a für den Winkelhebel c a d ist an einem Gußkörper befestigt, dessen Seitenflächen zwischen c und e und zwischen d und b nach Kreisbogen um den Mittelpunkt a geformt sind und nebst den Fortsetzungen e f und b g derselben, welche von den Mittelpunkten y und x der anliegenden Zungen aus geschlagen sind, Führungen für die Angriffspunkte c und b des Winkelhebels mit den Zungenstangen c y und b x bilden. Wird die Weiche umgelegt, so dreht sich der Winkelhebel c a d um seinen Mittelpunkt a, wobei der Punkt b der Bogenfläche b d entlang gleitet, indem er gleichzeitig die Zunge x öffnet, und der Punkt c, indem er der Bogenfläche c e entlang gleitet, nach e gelangt und die Zunge y schließt. Eine weitere Verschiebung des Weichengestänges bleibt auf die Lage der jetzt geschlossenen Zunge y ohne Einfluß, weil bei derselben sich der Punkt c dem Kreisbogen e f entlang bewegen kann, die Zunge wird jedoch durch die Stange y c, welche sich gegen den Bogen e f stützt, geschlossen gehalten. Auf die Zungen x bewirkt dagegen die Weiterbewegung des Winkels c a b eine Vergrößerung der bereits vorhandenen Oeffnung derselben. Wird die Weiche aufgeschnitten, so drückt bei der dargestellten Stellung derselben der Spurkranz des einen Rades zunächst die Weichenzunge y etwas an, wodurch sich der Winkelhebel c a d um den Punkt a dreht und der Punkt b sich den Flächen g b und b d entlang bewegt. Während des ersten Theils g b dieser Bewegung bleibt die Zunge x verriegelt, sie öffnet sich erst, wenn der Angriffspunkt des Winkelhebels über b hinaus auf den Bogen b d gelangt und zwar nur um das Maß, welches dem Wege des Punktes c bis zur Stellung e desselben entspricht, in welcher ein festes Anliegen der Weichenzunge y erfolgt. Zu einer weiteren Verlegung des Hebels c a d b und daher auch des zum Stellwerk führenden Gestänges giebt das die Weiche aufschneidende Fahrzeug keine Veranlassung, das Maß der Bewegung des Gestänges

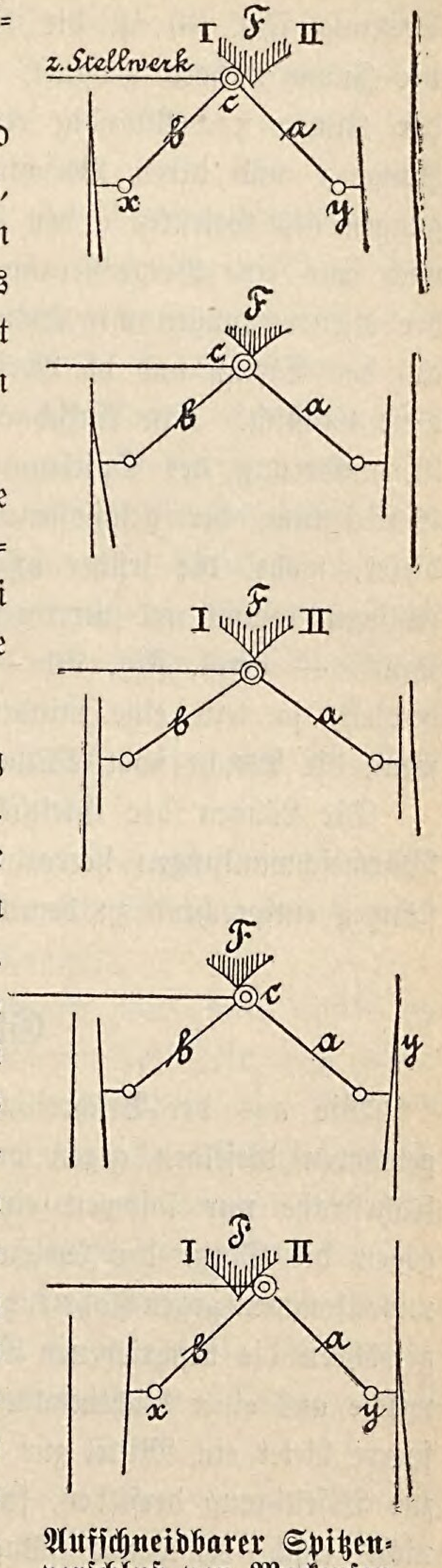
ist also ein geringeres, als wenn die Verlegung der Weiche von dem Stellwerke aus erfolgt.

Die Längen der Kreisbögen e f und b g müssen so groß gewählt werden, daß für alle durch Wärmeschwankungen verursachten Bewegungen des Gestänges die Winkelhebelpunkte c und b nicht über die Endpunkte dieser Kreisbögen hinaus verschoben werden.

Die Fig. 93 bis 97 zeigen eine andere Anordnung eines Spitzenverschlusses mit beweglichen Zungen, bei welcher der Zweck in einfacherer Weise erreicht ist.

Die Verbindungsstange ist zweitheilig aus den Theilen a und b angeordnet, welche bei c gelenkartig mit einander und bei y und x gelenkartig mit den beiden Weichenzungen verbunden sind. Die feste Zunge F vermittelt den festen Schluß der Weichenzungen und ist bei I und II mit Gleitflächen für das Gelenk c versehen, welche aus den Mittelpunkten x und y der geschlossenen Zungen geschlagen sind. Bei der Verlegung des Gestänges bis zu der Stellung Fig. 94 bleibt die Weiche x geschlossen und verriegelt, während sich die Oeffnung der Zunge y vermindert. In der Stellung Fig. 95, in der das Gelenk c sich gerade vor der Spitze der

Fig 93—97.



Aufschneidbarer Spitzenverschluß von Mackensen.

Zunge F befindet, sind beide Zungen etwas geöffnet. Bei der Stellung Fig. 96 ist die Zunge y geschlossen und verriegelt und die Zunge x halb geöffnet, während nach Fig. 97 die Oeffnung der Zunge x vollständig eingetreten ist, ohne daß bezüglich der Zunge y und deren Verschlusses etwas geändert ist. Die Bewegungen des Gelenkes c den Flächen I und II entlang haben demnach nur eine Vergrößerung oder Verminderung des Spielraumes der offenen Zungen mit ihren Anschlagschienen zur Folge und bleiben auf den Schluß und die Verschlußvorrichtung der anliegenden Zunge ohne Einfluß. Ein Aufschneiden der Weiche bewirkt zunächst eine Verminderung des Spielraumes für die offene Zunge, darauf eine Entriegelung der geschlossenen Zunge und endlich eine Oeffnung dieser, wobei die früher offene Zunge mit ihrer Backenschiene zum Anliegen kommt und verriegelt wird. Da das Fahrzeug über diesen Punkt — vergl. Fig. 96 — hinaus eine weitere Bewegung nicht bewirkt, so tritt eine mindere Bewegung des Gestänges ein, als wenn die Weiche vom Stellwerk aus bedient wird.

Die Längen der Gleitflächen I und II sind wieder den durch Wärmeschwankungen hervorgerufenen Längenverschiebungen des Gestänges entsprechend zu bemessen.

Gleissperren.

Wie aus der Beschreibung der Weichenverschlüsse ersichtlich ist, gewähren dieselben gegen das Einlaufen von Fahrzeugen in eine Fahrstraße nur insoweit einen sicheren Schutz, als dieselben sich gegen die Spitze der Weiche zu bewegen, sie schützen dagegen nur unvollkommen gegen Fahrzeuge, welche die Weiche aufschneiden. Weiter gewähren die beschriebenen Vorrichtungen kein Mittel gegen Gefahren, welche aus einer Nichtbeachtung der Signale erwachsen. Die Gleissperre bietet ein Mittel zur Abschwächung dieser Gefahren, ja sogar zur Beseitigung derselben, so lange es sich um nur wenige und sich nicht rasch bewegende Wagen handelt. Eine von der Firma

Schnabel & Henning hergestellte Gleissperre besteht aus zwei Bremsschuhen, welche auf das zu sperrende Gleis gestellt sind. Dieselben sind im Stande, ankommende Wagen dadurch aufzuhalten, daß das erste Räderpaar derselben auf die Schuhe aufläuft und mit diesen auf den Schienen so lange weiter gleitet, bis die ganze lebendige Kraft des Wagens durch die Reibung zwischen den Schuhen und den Schienen vernichtet ist. Die obigen Bremsschuhe können mittelst einer besonderen Vorrichtung auf das Gleis gestellt und von demselben entfernt werden, welche entweder durch das Gestänge von dem Centralapparate aus oder durch Einschaltung in den Signaldrahtzug mit dem Signal zugleich bewegt wird. Bei verbotener Fahrt stehen die Schuhe auf dem Gleise, bei freier Fahrt sind sie von demselben abgehoben. Stellenweise, und zwar am zweckmäßigsten für eingleisige Bahnen, kommt auch die Verbindung von Gleissperren mit vom Centralapparat aus bedienten Schlagbaumschranken zur Anwendung.

Vorschriften für das Befahren von Gleisen mit Weichen- und Signalstellwerken.

Die von dem Maschinenpersonal zu beobachtenden Vorsichtsmaßregeln bei dem Befahren von Gleisen mit Weichen- und Signalstellwerken ergeben sich aus dem Vorstehenden.

Der sichere Anschluß der Weichenzungen wird durch Sand und Eis zwischen denselben und den Backenschienen behindert, dem Führer ist demnach innerhalb aller Ausweichungen, besonders aber innerhalb aller centralisirten Weichen mit ihren empfindlichen Verschlußvorrichtungen zu jeder Jahreszeit die Benutzung des Sandstreuers und, besonders im Winter, das Oeffnen der Cylinderhähne und das Anstellen der Injectoren, sowie das Ablassen von Condensationswasser zu untersagen. Da ferner das Halten von Fahrzeugen in Weichen die Bewegung der zum Stellwerke führenden Leitungen behindert, so ist dasselbe thunlichst zu vermeiden.

Das Aufschneiden von Weichen, welche von einem Stellwerke aus bedient werden, hat entweder eine Entgleisung oder eine schwere

Beschädigung des Spitzenverschlusses, wenn derselbe nach Fig. 85 angeordnet ist, oder doch einen Bruch des Abscheerstiftes B bei dem Spitzenverschlusse nach Fig. 86—88 im Gefolge; dabei wird und bleibt bei allen Spitzenverschlüssen durch das Aufschneiden die Weiche nur halb geöffnet, wodurch Entgleisungen von gegen die Spitze einfahrenden Fahrzeugen eintreten müssen, weil hier das Gegengewicht fehlt, welches das feste Schließen der Zunge vermittelt. Es muß aus diesen Gründen das Aufschneiden aller von Stellwerken aus bewegten Weichen durchaus vermieden werden.

Drehscheiben.

Hat die Locomotive einen Zug auf einer Station angebracht und sie soll einen andern wieder zurückbefördern, so muß dieselbe, wenn man nicht rückwärts fahren will, zuvor um einen halben Kreis gedreht werden. Die Vorrichtung dazu heißt Drehscheibe. Es kommt vor, z. B. wenn die Maschine in einem Locomotivschuppen in Ruhe gesetzt werden soll, daß nur eine geringere Drehung nöthig ist; die Drehscheibe hat in einem solchen Falle denselben Zweck, wie die Weichen, sie soll das Versetzen der Maschine in ein anderes Geleise vermitteln. Da eine Drehung der Wagen um einen halben Kreis nur in Ausnahmefällen nöthig wird, so benutzt man kleinere Drehscheiben meist nur zum Rangiren.

Man theilt die Drehscheiben ein nach ihren verschiedenen Durchmessern, ferner in solche für Locomotiven und für Wagen, dann nach der Anzahl der Gleise, welche sie haben, in solche mit einem oder solche mit zwei (sich in der Mitte kreuzenden) Gleisen; bei letzteren füllt die Drehscheibe meist die ganze Grube aus, läßt also keinen Theil derselben offen, bei ersteren ist das nicht immer der Fall.

Eine Drehscheibe mit einem Gleise besteht aus zwei Hauptträgern, welche in der Entfernung der Schienen von einander liegen und diese unmittelbar unterstützen; die Träger sind mit einander so verbunden, daß ihre Entfernung von einander überall gesichert ist;

in der Mitte befindet sich ein kräftiges Querstück, durch welches die Drehscheibe sich mittelst eines besonderen Zapfens auf einen guß-eisernen Block auf fester Grundmauer, den Königsstuhl oder den König, stützt und um diesen drehen läßt.

Wagen oder Locomotiven sind schwierig so auf die Drehscheibe zu fahren, daß ihr Schwerpunkt gerade über der Mitte des Dreh-zapfens liegt, es wird fast immer nach einer Seite hin ein Ueber-gewicht vorhanden sein; abgesehen von diesem Umstande, welcher allein schon weitere Unterstützungen an beiden Enden der Drehscheiben nöthig macht, würde man ohne solche das Fahrzeug gar nicht auf die Drehscheibe bringen können.

Die Unterstützungen an den Enden werden durch Räder hergestellt, deren Achsenrichtungen genau durch die Mittellinie des Drehzapfens gehen müssen. Die Räder laufen auf einer besonderen in der Dreh-scheibengrube liegenden und einen Kreis bildenden Schiene, dem sog. Laufkranze.

Je mehr die Last des Fahrzeuges auf dem Mittelzapfen, je weniger sie also auf den Rädern ruht, um so leichter kann die Drehung der Scheibe vorgenommen werden.

Bei der Abnahme und Untersuchung von Drehscheiben ist be-sonderes Augenmerk darauf zu richten, daß die Achsen der Laufräder gut radial stehen. Fehler in der Lage derselben sind oft Grund des schweren Ganges von Drehscheiben.

Wenn eine Drehscheibe so angelegt ist, daß nahe an ihr vorbei andere Gleise führen, so muß vorsichtig beachtet werden, ob die Umgrenzung für diese Gleise stets frei bleibt. Da nämlich die Buffer der Maschine und des Tenders und noch mehr der Bäume, wenn an solchen die Scheibe gewendet wird, meist weit über die Dreh-scheiben hinausragen, so könnten diese in die Umgrenzung der benachbarten Gleise kommen.

Wir führen in den Fig. 98 und 99 eine zum Drehen von Locomotiven und Tendern bestimmte Drehscheibe vor, welche 12,75 m Durchmesser hat; die beiden Querschnitte und der mittlere Theil der-

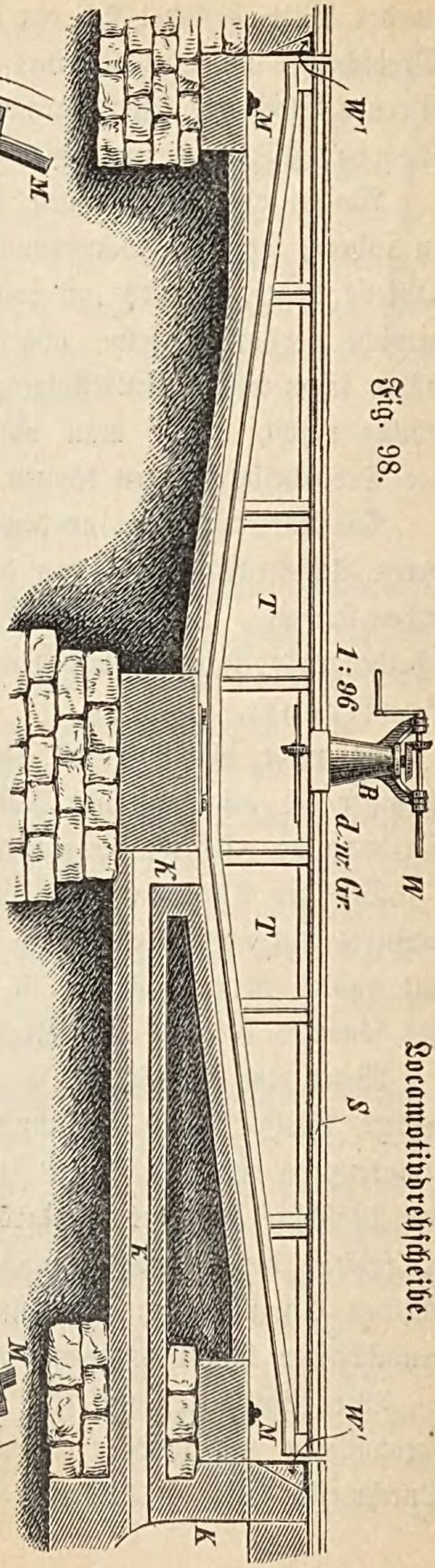


Fig. 98. Locomotivdrehscheibe. 1:96 d. w. Gr.

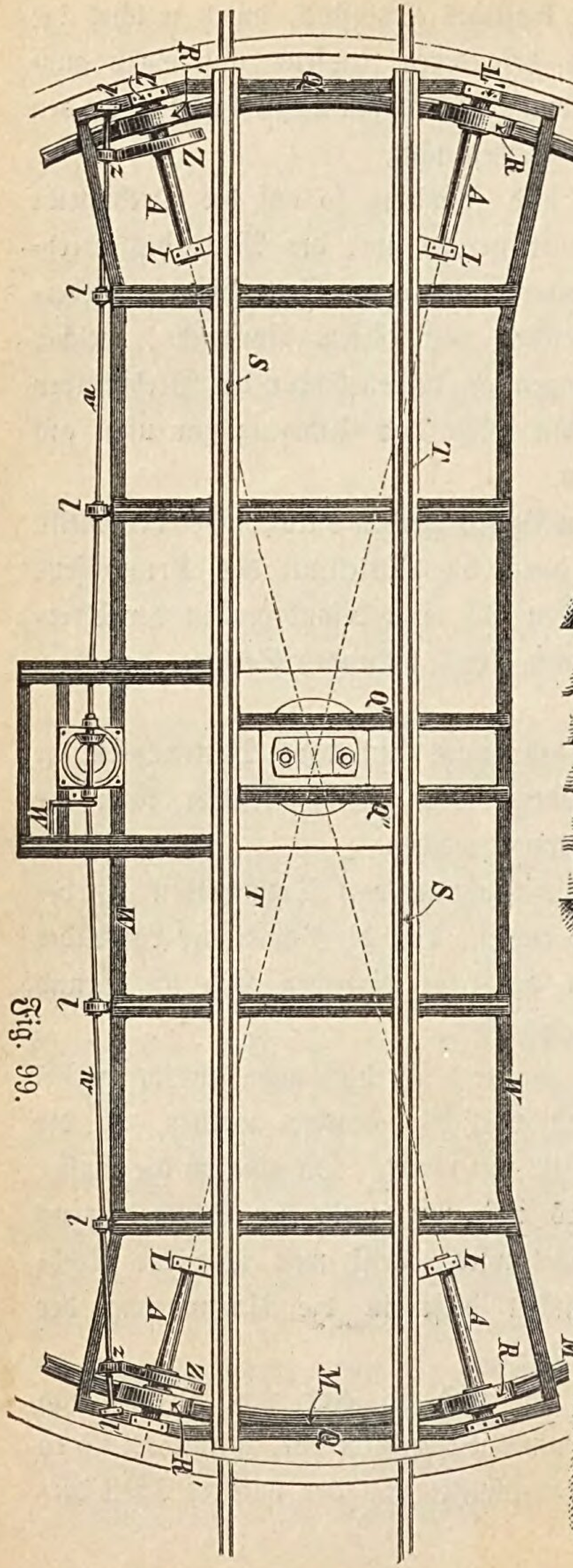
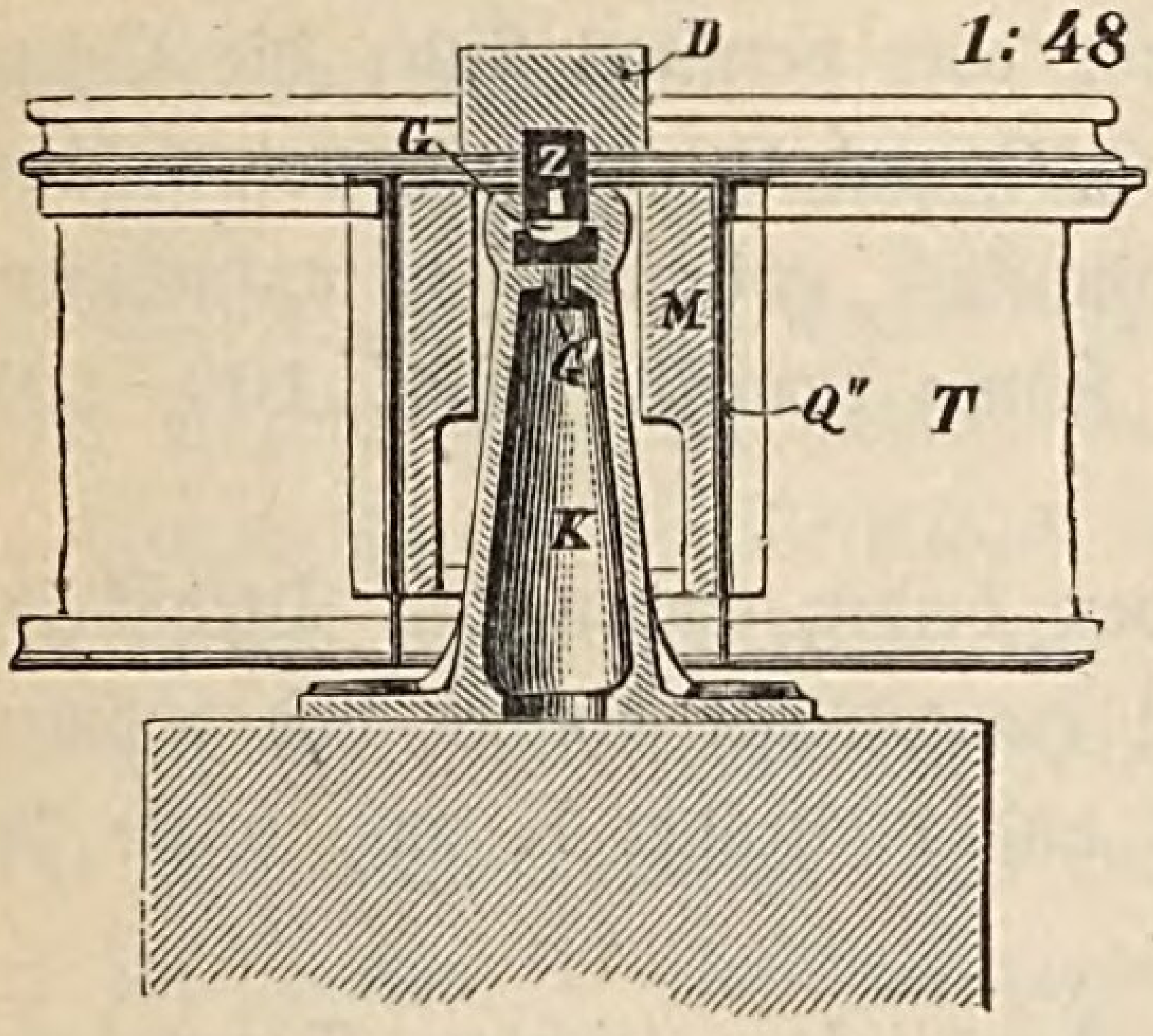


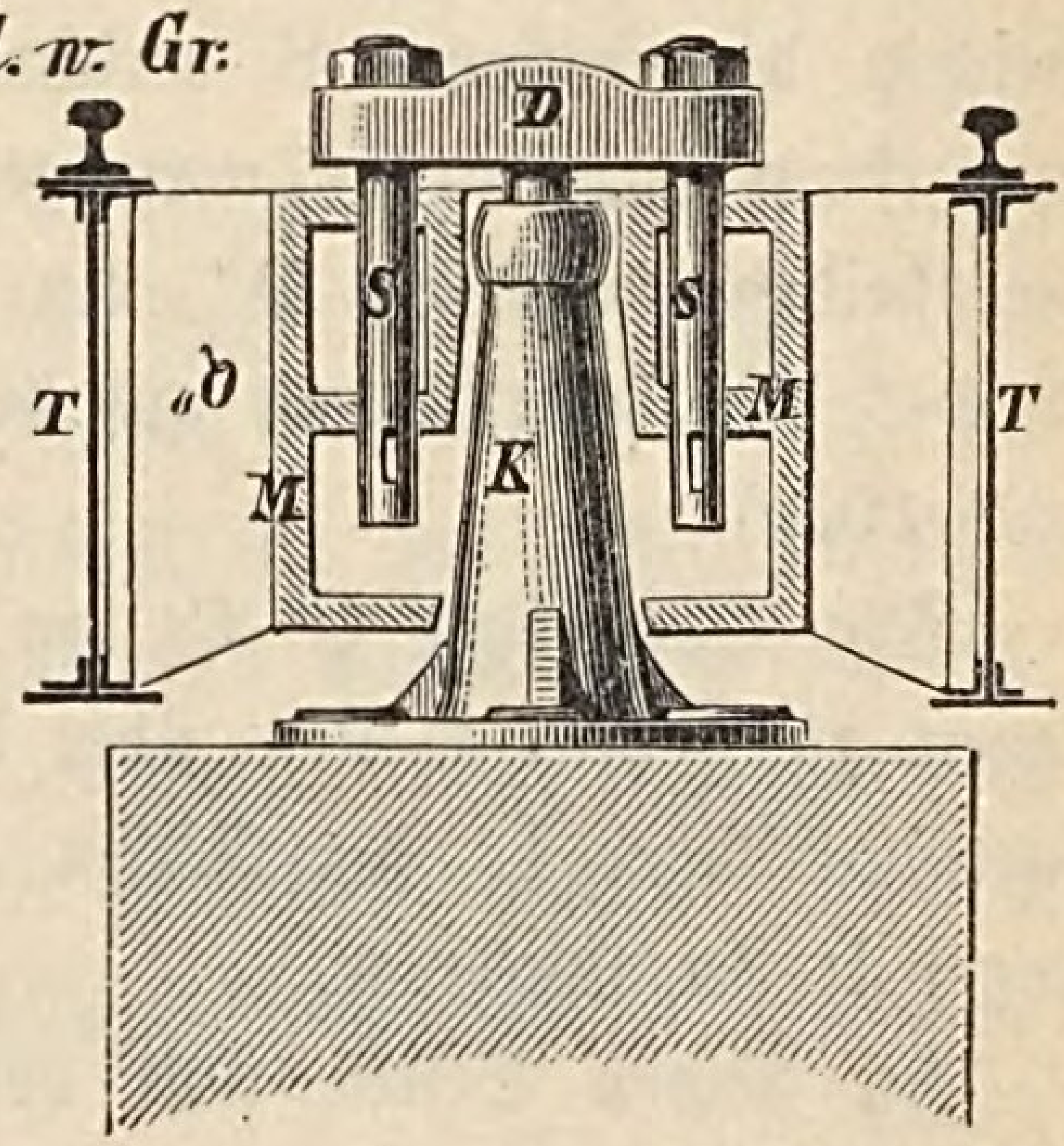
Fig. 99.

selben mit dem König sind in den Fig. 100, 101 und 102 nochmals besonders gezeichnet.

Fig. 100. Fig. 101.

1: 48 d. w. Gr.





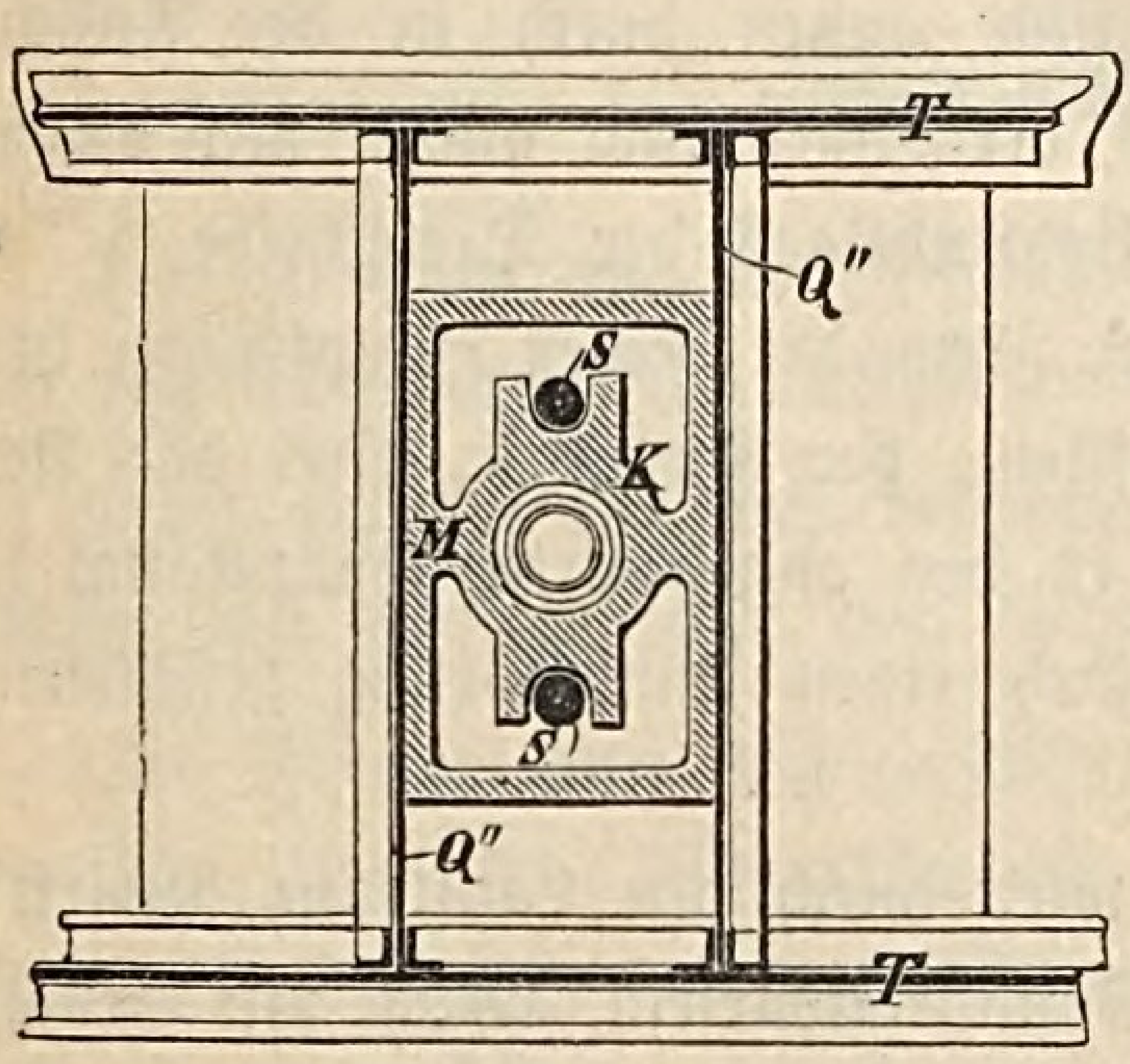


Fig. 102. **Königsstuhl.**

Die Drehscheibe ist zum Drehen von Locomotiven mit angekuppelten Tendern bestimmt; dieselbe hat ein Gleise und verdeckt nur einen Theil der nicht vollständig gezeichneten Grube. Des kleinen Maßstabes wegen sind in der Seitenansicht die Laufräder R, desgleichen die beiden Wellen w, welche durch die kegelförmigen Zahnräder z und Z die Bewegung der Winde W auf die Laufräder übertragen,

und sowohl in der Ansicht als im Grundrisse ist ferner die Feststellvorrichtung der Drehscheibe, endlich in dem letzteren der Belag fortgelassen.

Die Drehscheibe besteht aus den beiden Hauptträgern T, mit welchen die Schienen S verschraubt oder vernietet sind; die Querversteifung wird durch Querträger Q, Q′ und Q″ bewirkt, von welchen die beiden mittleren Q″ ein Gußstück zwischen sich aufnehmen, welches die Unterstützung auf den König bewirkt. (Fig. 100, 101 und 102.)

Die Querträger Q′ Q′ an den beiden Enden der Drehscheibe ragen zu beiden Seiten über die Hauptträger hinaus und nehmen dort die Lager L′ der Achsen A und Laufräder K auf, sowie die Lager l′ der Welle w.

Zu beiden Seiten sind dem Hauptträger leichtere Querträger, welche in der Zeichnung die Fortsetzung der Hauptquerträger Q und Q′ bilden, angenietet, dieselben sind außen durch in der Ansicht nicht mitgezeichnete Winkeleisen W verbunden und bilden mit diesen zusammen die Unterstützung des Bohlenbelags der Drehscheibe.

Die Grube ist, entsprechend der Form der beiden Hauptträger der Drehscheibe, in der Mitte am tiefsten; der Kanal k leitet das sich in derselben ansammelnde Wasser in den angedeuteten Hauptkanal K ab. Die Grube ist eingefaßt durch einen winkelförmig gestalteten gußeisernen Ring W′.

Die Unterstützung der Räder wird durch den Laufkranz bewirkt; dieser, sowie der König ruht auf Sandsteinwürfeln, welche mit Bruchsteinen bis zu einer genügenden Tiefe eingemauert sind.

Um mit der Winde nicht in die Umgrenzung des Drehscheibengleises zu gerathen, ist die Drehscheibe, wo die Winde angebracht ist, etwas erbreitert.

Fig. 100 zeigt den Längenschnitt, 101 den Querschnitt, 102 einen wagerechten Schnitt durch den mittleren Theil der Drehscheibe; der mit K bezeichnete König nimmt oben eine aus gehärtetem Gußstahl bestehende Pfanne G′ auf, in welche sich der Zapfen z, welcher

unten wieder mit Gußstahlzapfen G versehen ist, stützt. Dieser Zapfen ist in den Deckel D eingesetzt und dieser durch die beiden Schrauben s mit dem gußeisernen Kasten M, welcher selbst durch Schrauben an den Querträgern Q'' und dadurch mit der ganzen Drehscheibe befestigt ist, verbunden.

Durch Anziehen der Schrauben S S (Fig. 101) wird die ganze Drehscheibe gehoben, es werden also die Laufräder entlastet. Man findet Anordnungen, bei welchen der Zapfen z mit dem König und die Pfanne G' mit der Drehscheibe befestigt ist; das Heben derselben wird hierbei durch das Heben des Zapfens z mittelst Keile bewirkt; uns will die erste Einrichtung besser gefallen, da das Antreiben der Keile durch Hammerschläge leicht Brüche veranlaßt, auch die Pfannen und der Zapfen G' nicht gut zugänglich gemacht werden können.

Schiebebühnen.

Diese kommen vor in Eisenbahnwerkstätten, in Locomotivschuppen und auf Bahnhöfen für Wagen vereinzelt vor Güterschuppen.

Man unterscheidet Schiebebühnen mit und ohne versenkte Gleise, letztere sind zum Versetzen von Wagen gebräuchlich.

Die Anlage einer Schiebebühne mit versenktem Gleise ist aus den Fig. 103 und 104, ersichtlich. Die in Fig. 104 fortgelassene Schiebebühne besteht aus einem Fahrzeuge, welches Schienen S'' S'' zur Aufnahme der Wagen oder Locomotiven trägt; sie kann in der Grube auf besonderen Schienen S S S verfahren und dadurch kann das Fahrzeug vor die verschiedenen Bahngleise S' S' . . gebracht werden.

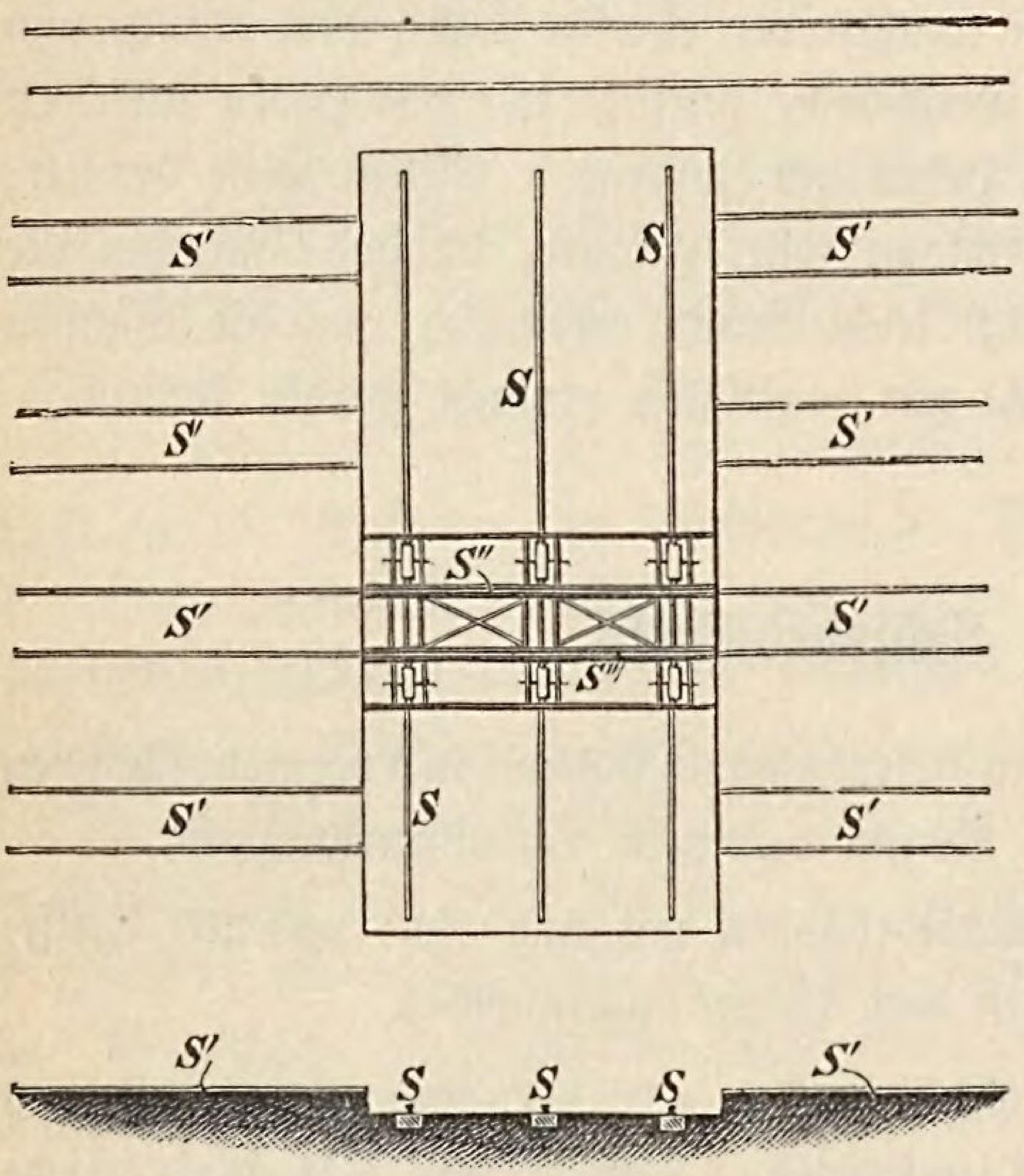
Die Grube ist auf Bahnhöfen zwischen Gleisen, welche vielfach benutzt werden, sehr lästig, man wendet sie daher auch nur zwischen Werkstättenräumen an; wir unterlassen eine besondere Beschreibung der Schiebebühnen mit versenktem Gleise um so mehr, weil dort stets sachverständige Bedienstete zu ihrer Beaufsichtigung bezw. Ausbesserung

genügend vorhanden sind, und wenden uns zur Beschreibung einer Schiebebühne ohne versenktes Gleis.

Die Schienen zur seitlichen Verschiebung der Schiebebühne werden hier mit denen des Bahnhofs in gleicher Höhe angelegt; an den Durchkreuzungsstellen mit jenen sind sie, so wie diese, so weit ausgeschnitten, daß die Spurkränze der Räder durchlaufen können. Das vorher mit S″ bezeichnete Gleise der Schiebebühne liegt nur wenig über den übrigen; mit Hülfe von kurzen Auflaufschienen ist man leicht im Stande, den Wagen auf die Schiebebühne zu bringen.

Fig. 103 u. 104.

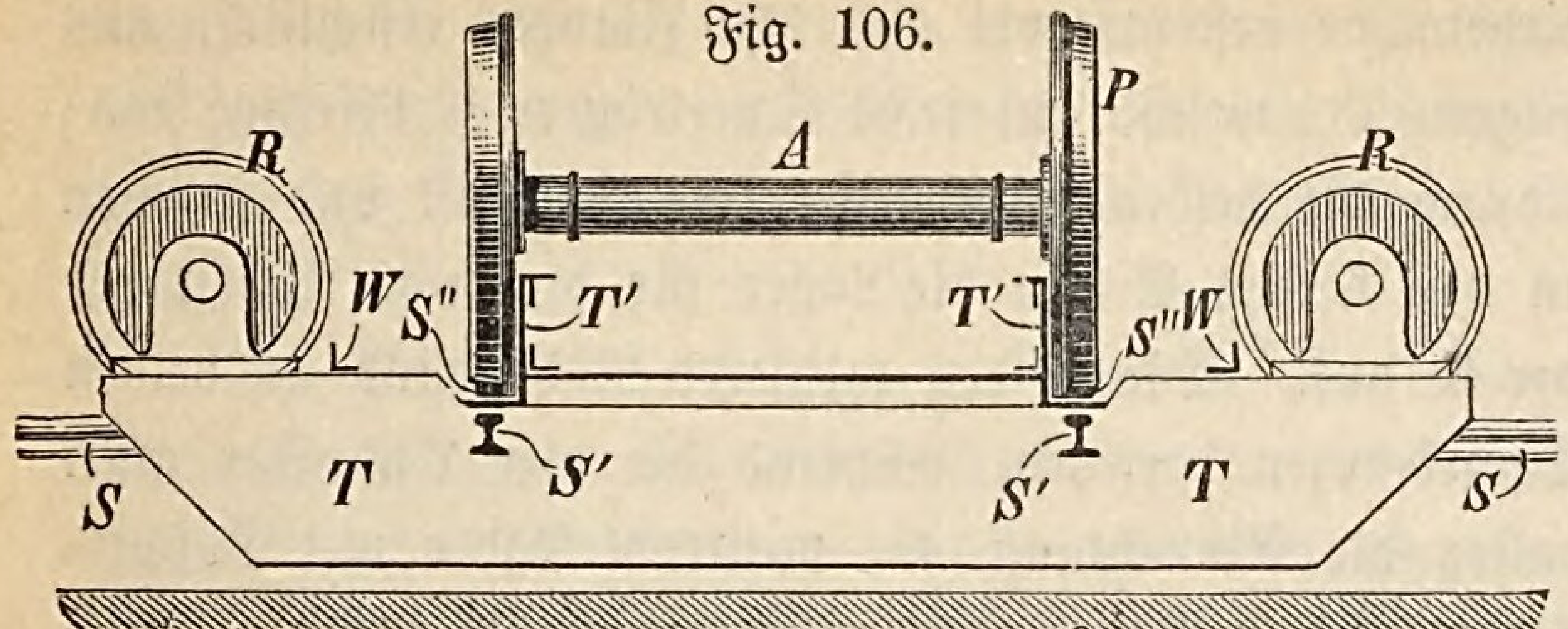
1 : 400 d. w. Gr.

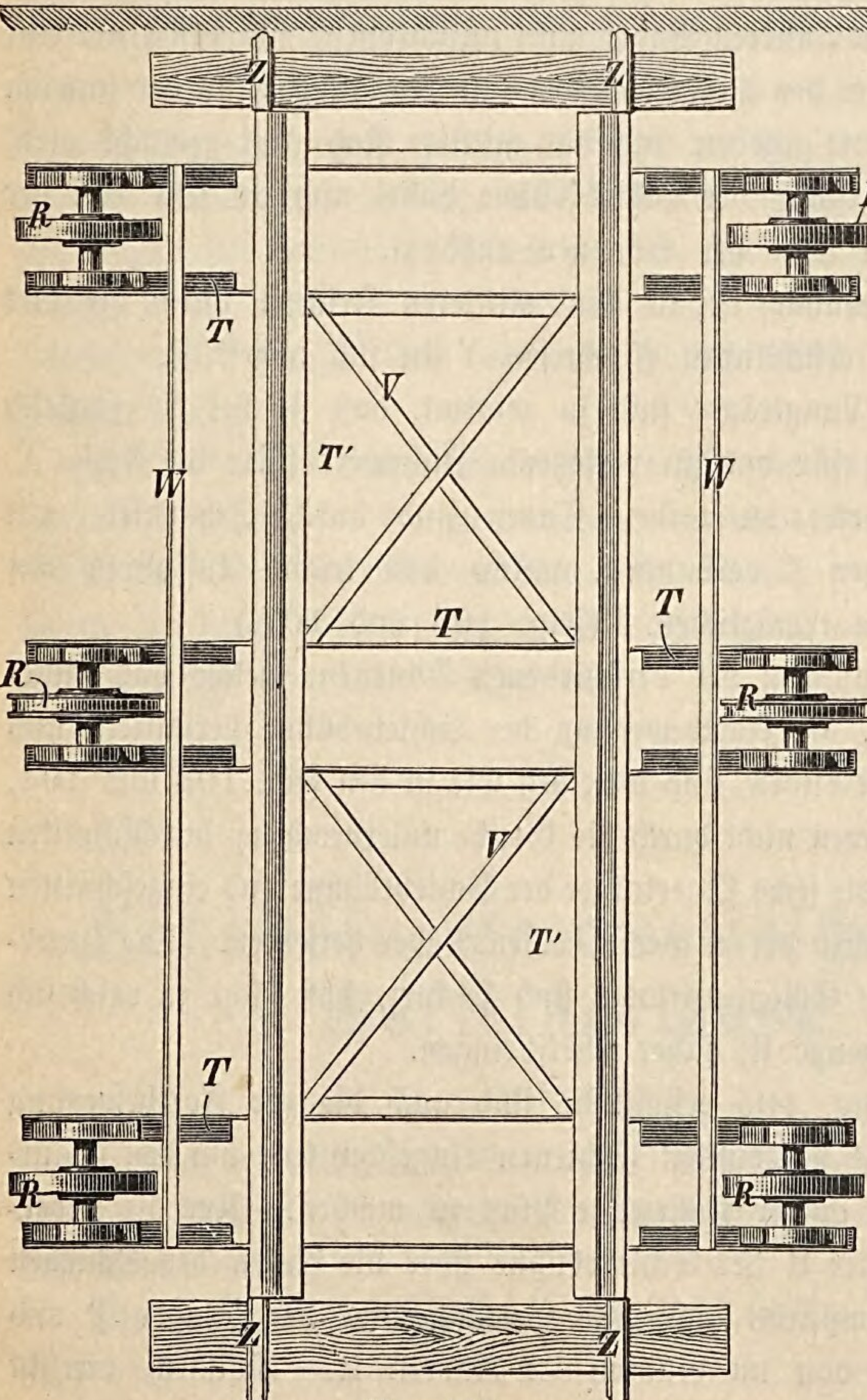


Schiebebühne mit versenktem Gleis.

Die Träger werden entweder so angeordnet, daß sie ganz über die Bahnhofsschienen zu liegen kommen, oder man verlängert sie auch nach unten, wodurch ein nochmaliges Durchschneiden oben genannter Gleise nöthig wird. Die letztere Anordnung erleichtert das Verfahren von beladenen Wagen, während die erstere mehr für leere Fahrzeuge üblich ist; wir geben in den Fig. 105, 106 und 107 einen Längendurchschnitt, Querdurchschnitt und Grundriß der Schiebebühne nebst einer Achse des Wagens, welcher verschoben werden soll.

Fig. 106.





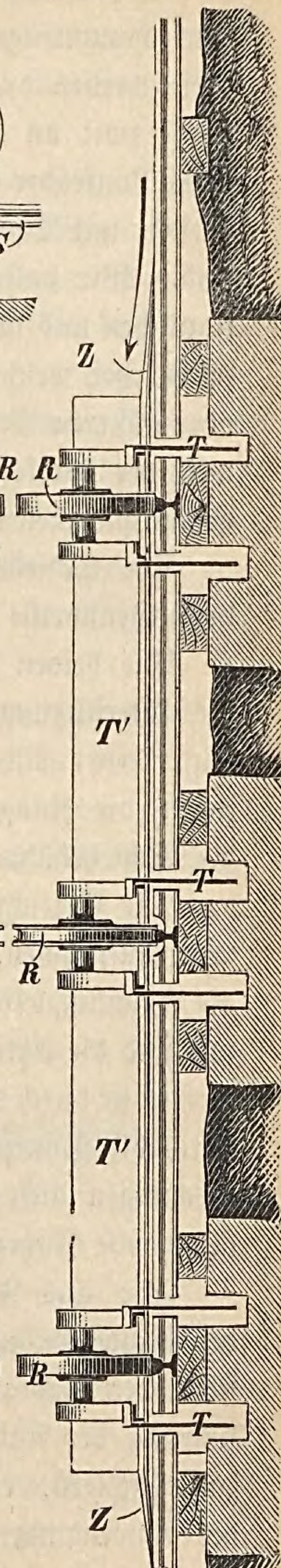


Fig. 107.

Schiebebühne ohne versenktes Gleis. *(1:50)* Fig. 105.

Die Schiebebühne besteht, wie aus den Figuren ersichtlich, aus zwei Hauptträgern T′, welche auf sechs Querträgern T befestigt sind; diese werden durch die beiden Winkeleisen W abgesteift und nehmen zu je zwei an den beiden Enden die Lager für die sechs Achsen der sechs Laufräder R auf. Die beiden mittleren Räder sind an beiden Seiten mit Spurkränzen versehen, während die vier Endräder glatt sind. Wir halten die Einrichtung, die mittleren Räder mit Doppelflantschen und die äußeren Räder glatt anzuordnen, für besser als eine solche, bei welcher den äußeren Rädern je ein Flantsch an der inneren oder äußeren Seite gegeben und das mittlere Rad glatt gemacht wird, weil der leichte Gang der Schiebebühne dabei nicht so sehr von der genau parallelen Lage der Schienen abhängt.

Die Schiebebühne ist in den mittleren Feldern durch die aus dem Grundrisse ersichtlichen Flacheisen V in sich abgesteift.

Die beiden Langträger sind so geformt, daß sie bei S″ zugleich die Unterstützung für das zu versetzende Fuhrwerk (hier die Achse A, Fig. 106) bilden, an beiden Enden sind durch Scharniere mit ihnen die Zungen Z verbunden, welche das leichte Auffahren auf die Schiebebühne ermöglichen. (Fig. 106 und 107.)

Die Bezeichnungen der verschiedenen Schienen, welche das Fuhrwerk aufnehmen, die Fortbewegung der Schiebebühne vermitteln und die Anschlußgleise bilden, sind dieselben wie in den Fig. 103 und 104, nur sind die letzteren nicht durch die Grube unterbrochen; durchschnitten werden sie durch die sechs Querträger der Schiebebühne und eingeschnitten durch die Flantschen der mittleren beiden Räder derselben. Die Unterbrechungen dieser Schienenstränge sind so kurz, daß nicht zu rasch sich bewegende Fahrzeuge sie sicher überspringen.

Wie aus Fig. 105 ersichtlich, sind auch die zur Fortbewegung der Schiebebühne bestimmten Schienen eingeschnitten, um den Flantschen der Räder obiger Fahrzeuge Platz zu machen. Um die Ueberführung der Räder R der Schiebebühne über die Lücken der Schienen zu erleichtern, empfiehlt sich eine Verlängerung der Träger T und die Anwendung von im Ganzen 12 Rädern R. Dadurch erreicht

man, daß bei dem Ueberspringen der Schienenlücken durch die Räder R ein jeder Stoß vermieden wird, weil dabei die auf den Verlängerungen der Träger T angebrachten Räder die Unterstützung derselben übernehmen.

Das Versetzen von Fahrzeugen erfordert, von vereinzelt, in großen Locomotivschuppen und Werkstätten vorkommenden Schiebebühnen, welche durch Dampfkraft oder Elektricität betrieben werden, abgesehen, die Anwendung von Menschenkräften. Schiebebühnen sind schwerer zu bewegen als Drehscheiben, ihre Anwendung ist daher auch beschränkter.

Bedingungen eines leichten Ganges der Schiebebühnen sind eine kräftige Bauart, genaue Lage der Gleise und richtige parallele Stellung der Achsen der Laufräder; haben je drei Räder eine gemeinschaftliche Achse, so ist natürlich auch die Gleichheit der Raddurchmesser von Wichtigkeit. Große Schiebebühnen haben meist eine Winde zur Fortbewegung.

Die Länge der Schiebebühnen richtet sich, wie die der Drehscheiben, nach dem Achsstande der zu versetzenden Fuhrwerke, die Anzahl der Gleise zu ihrer Unterstützung nach ihrer Länge; in unseren Figuren haben wir deren drei vorgesehen, es kommen aber auch Schiebebühnen mit zwei und mit sechs Gleisen vor.

Bahnhöfe, Locomotivschuppen, Wasserstationen.

Je nach der Größe und Bedeutung, nach der Lage, dem Zwecke 2c. haben die Bahnhöfe — meistens Stationen genannt — verschiedentliche Benennungen.

Die größten und größeren Bahnhöfe werden wohl Hauptstationen, die kleineren Nebenstationen genannt.

Eine andere Unterscheidung ist die in Stationen, Haltestellen und Haltepunkte. Zwischen Hauptstationen gelegene Bahnhöfe bezeichnet man auch als Zwischenstationen.

Die beiden äußersten Stationen einer Bahn werden Anfangs- und Endstation genannt — unter welcher Bezeichnung jedoch auch solche Stationen verstanden werden, auf welchen die Fahrt der Locomotive, bezw. der Zugbegleitungsmannschaft beginnt und endet.

Eine Kopfstation ist ein Bahnhof, dessen Gleise stumpf auslaufen, so daß alle Züge den Bahnhof an derselben Seite wieder verlassen müssen, an welcher sie eingefahren sind. Ist dieses nicht erforderlich, so ist der Bahnhof eine Durchgangsstation.

Inselbahnhöfe sind Durchgangsstationen, bei welchen das Empfangsgebäude rings von Gleisen umgeben, also ohne Ueberschreitung dieser nicht zugänglich ist.

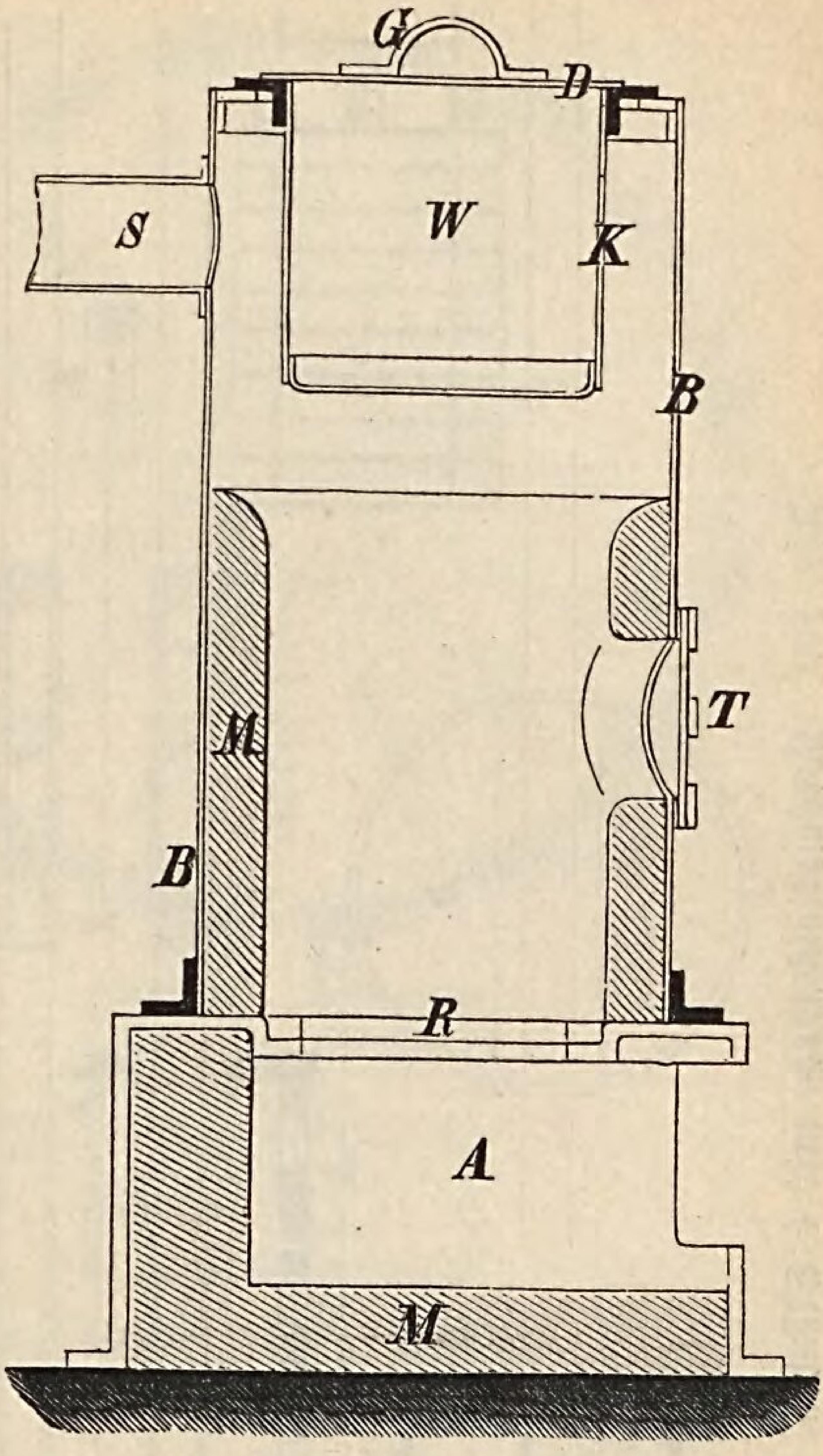
Ein an der Einmündung zweier oder mehrerer Bahnen gelegener Bahnhof wird Anschluß- oder Uebergangsbahnhof genannt. Ein solcher kann für die eine Bahn Kopfstation und für die andere Durchgangsstation sein.

Eine Station, wo Zugbeamte ihren Wohnsitz haben, ist die Heimathsstation dieser Beamten. Wenn ein Bahnhof ausschließlich oder auch hauptsächlich dem Personen- oder Güterverkehre dient, so ist er Personen- oder Güterbahnhof. Dient er lediglich zum Rangiren von Güterzügen, so bezeichnet man ihn als Rangirbahnhof.

Stationen, wo nicht im Dienst befindliche Locomotiven in Locomotivschuppen Unterkunft finden, wo also auch die Heimathsstation von Locomotivführern ist, heißen Locomotiv- oder Maschinenstationen.

Stationen mit Kohlen- und Wasservorräthen für die Locomotiven werden Kohlen- und Wasserstationen genannt. Während eine Kohlenstation wohl immer auch Wasserstation ist, trifft das Umgekehrte nicht immer zu, weil die Locomotiven häufiger Wasser als Kohlen nehmen müssen.

Fig. 108.



Wasserkochofen. *(1:16)*

Mit Wechselstation bezeichnet man einen Bahnhof, wo Züge die Locomotive wechseln, von wo also diese ihre Rückfahrten antreten und zu dem Zwecke gedreht werden müssen.

Die sogenannten Blockstationen und Signal-Zwischenstationen haben einen von den übrigen Stationen abweichenden Zweck; sie sind nicht Bahnhöfe, wir werden dieselben bei den Signalvorrichtungen kennen lernen.

Locomotivschuppen. Die Formen der Locomotivschuppen sind verschieden, je nachdem die Maschinen auf die für sie bestimmten Plätze durch Weichen, Drehscheiben oder Schiebebühnen gelangen. Man stellt, wenn der Schuppen nur an einer Seite zugänglich ist, Fig. 109, nicht gern mehr als zwei Maschinen vor einander, um das Herausbringen der hinteren Locomotiven nicht zu erschweren. Ohne bedeutende Erbreiterung des Schuppens, welche eine große Länge der Weichenstraße nothwendig macht, ist in demselben für wenige Locomotiven Platz.

Ist der Schuppen von beiden Seiten zugänglich, so darf man denselben so lang machen, daß 4 Maschinen vor einander gestellt werden können. Die Wahl der Anordnung hängt von den örtlichen Verhältnissen ab.

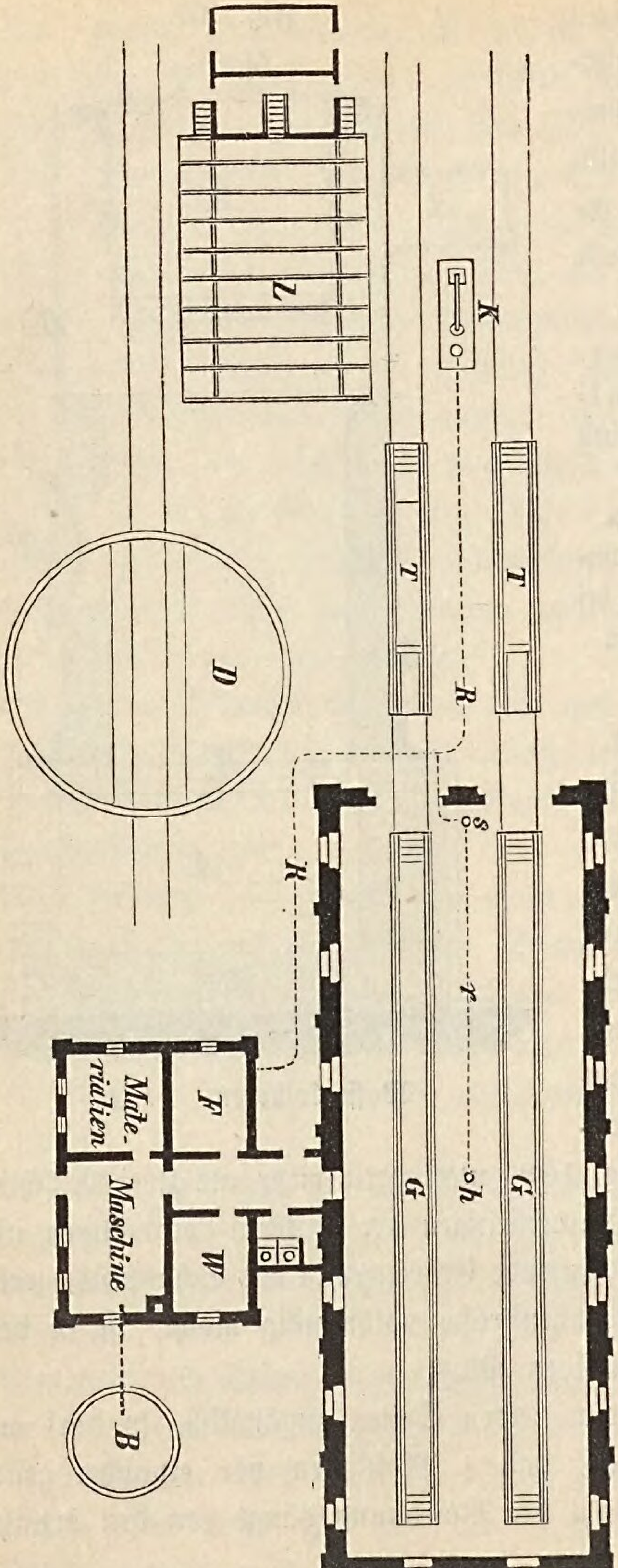


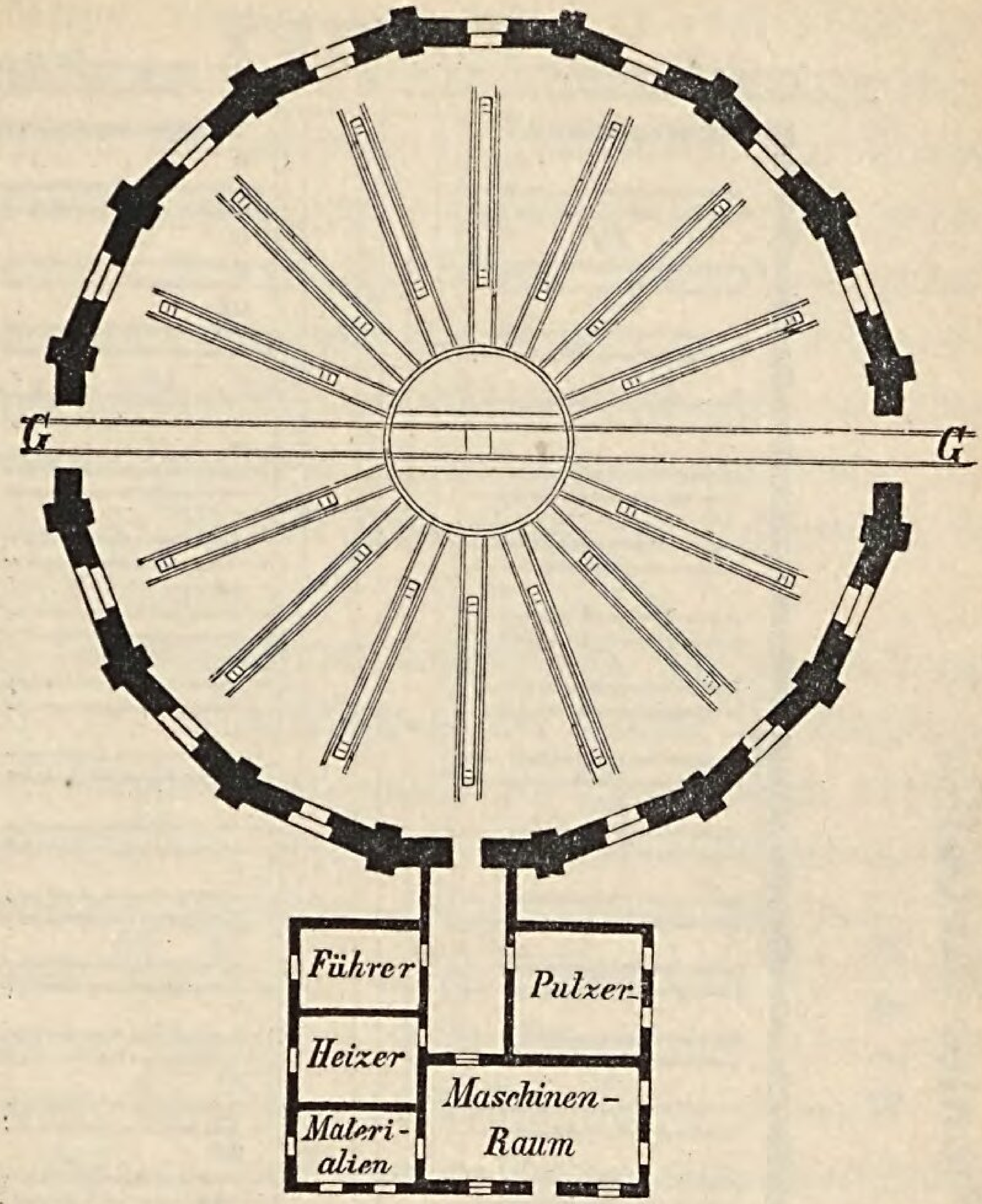
Fig. 109. Locomotivschuppen mit 4 Ständen. (1:500)

In Fig. 110 ist ein runder oder vielmehr sechszehnseitiger Locomotivschuppen für 16 Stände mit einer in der Mitte und unter dem Dache desselben Gebäudes liegenden Drehscheibe, und in Fig. 111 ist ein halbringförmiger Schuppen mit vor demselben liegender Drehscheibe gezeichnet. Man hängt bei beiden Einrichtungen von der Betriebsfähigkeit der Drehscheibe ab; versagt diese ihren Dienst, so sind alle im Schuppen sich befindenden Locomotiven außer Betrieb gestellt. Die erste Einrichtung hat den Vortheil, daß die Drehscheibe unter Dach und Fach liegt, also gegen Schnee ꝛc. geschützt ist, bei der zweiten ist eine spätere

Vermehrung der Locomotivstände möglich, auch ist das Gebäude billiger.

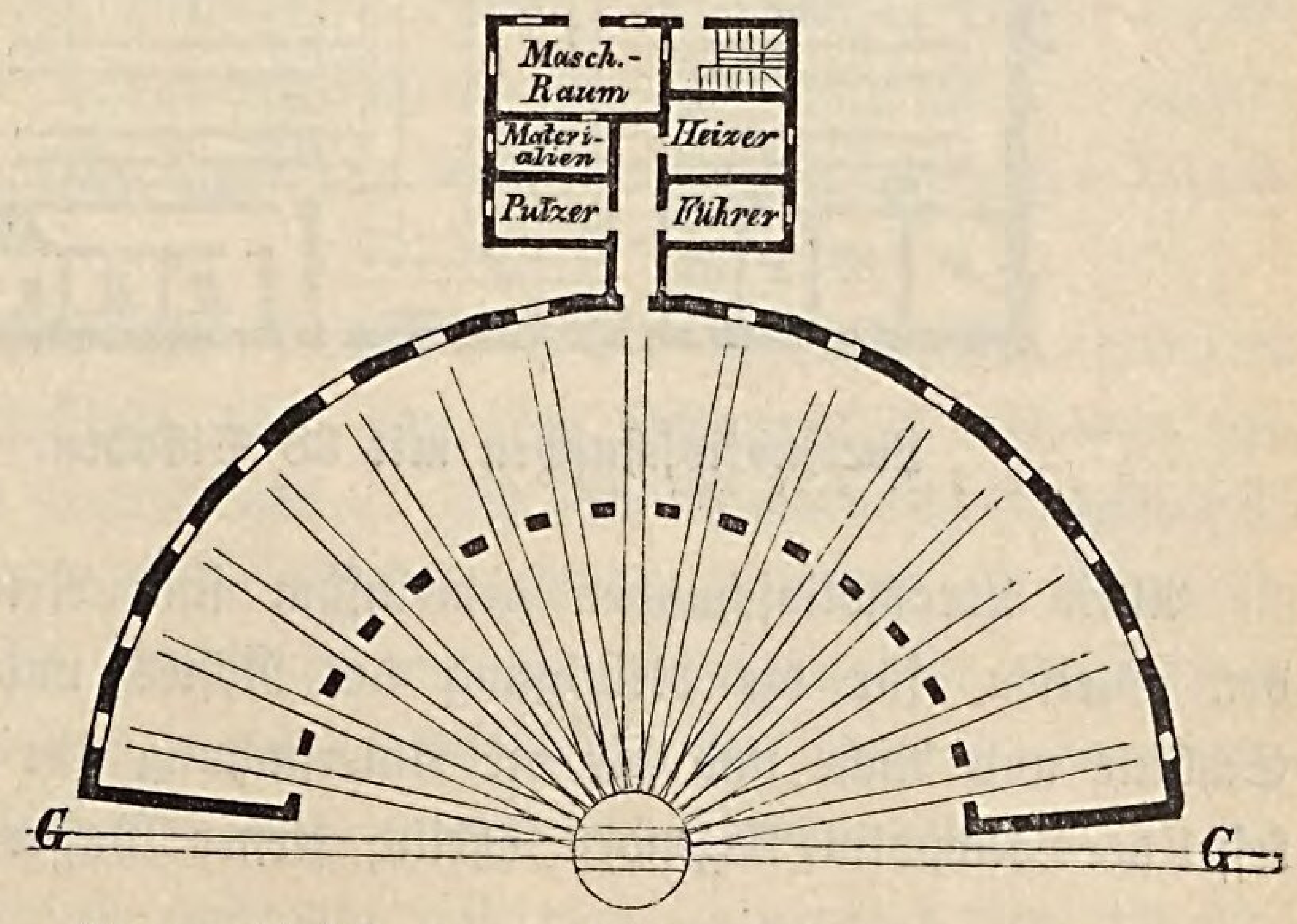
Zur Aufstellung beliebig vieler Locomotiven dient der Schuppen Fig. 112. Derselbe besteht aus einem viereckigen Gebäude, in dessen Mitte sich der Längenrichtung nach eine Schiebebühne S, die zweckmäßig durch Dampf betrieben wird, bewegt und die Locomotiven vertheilt. Zur Sicherheit ist noch eine Schiebebühne S' für Handbetrieb vorhanden, welche beim Schadhaftwerden der ersteren benutzt wird.

Fig. 110.



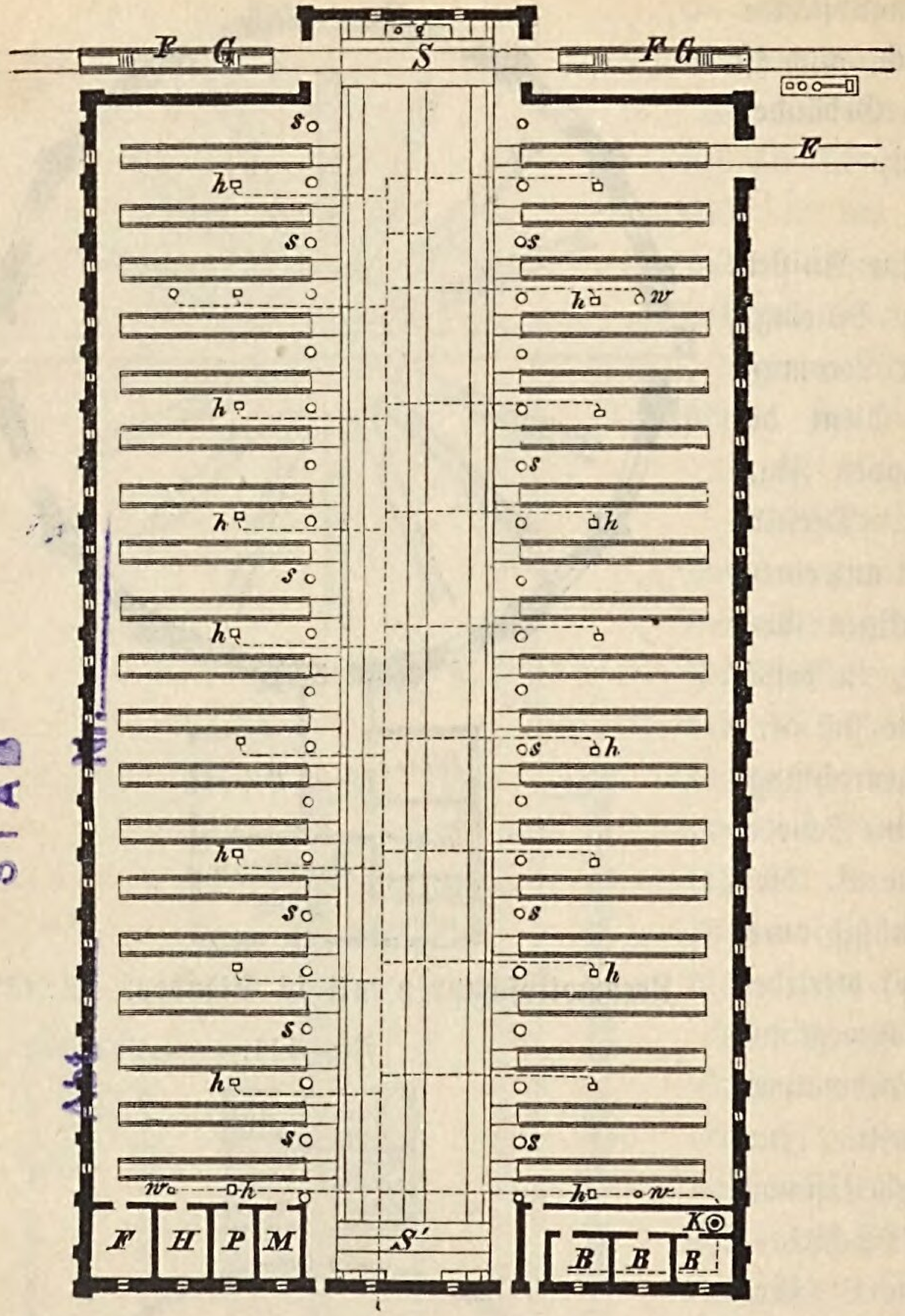
Locomotivschuppen mit 14 Ständen. *(1:1000)*

Fig. 111.



Locomotivschuppen mit 15 Ständen. *(1:2000)*

Fig. 112.



Locomotivschuppen mit 38 Ständen. *(1:1000)*

Allen Locomotivschuppen gemeinsam sind Reinigungsgruben in den Gleisen, für die Reinigung des Rostes und Aschkastens von Schlacke und Asche und für die Untersuchung der unter dem Langkessel der Locomotive liegenden Theile; ferner Wasserkrähne zum Füllen

der Tender mit Wasser, und Hahn= oder Schlauchkästen zum Anbringen der Füllschläuche für die Locomotiven, endlich die zu obigen Einrichtungen nöthigen Wasserleitungen. Wünschenswerthe Einrichtungen, die jedoch bei kleinen Locomotivschuppen häufig fehlen, werden wir weiter unten kennen lernen. Die Räume für die Wasserpumpen und Wasserbehälter werden entweder, wie es bei unsern Plänen vorgesehen wurde, gleich mit dem Locomotivschuppen verbunden, oder man bringt sie in besondere zu diesem Zwecke errichtete Gebäude. Wir werden noch eingehender auf diese Anlagen bei der Besprechung der Wasserstationen zurückkommen.

Zur Ableitung des Rauches der Locomotiven hat das Dach entweder einen Aufbau mit durch Klappen oder Fenster verschließbaren Oeffnungen, oder Schornsteine, die meist aus Eisen bestehen und bis nahe an die Schornsteine der Locomotive reichen. Die Locomotiven müssen genau unter die Schornsteine fahren, wenn der Rauch gut abgeleitet werden soll, man erreicht durch sie noch eine geringe Verstärkung des Zuges der Feuerung. Diese Schornsteine haben zweckmäßig Klappen, welche im Winter geschlossen werden können.

Wenn in den Anbauen der Locomotivschuppen kein Werkstättenraum vorgesehen ist, so müssen einige Feilbänke mit Schraubstöcken im Locomotivschuppen aufgestellt werden, damit die Führer kleinere Ausbesserungen selbst vornehmen können. Kleiderschränke für Führer und Heizer und besondere Räume für Putzmaterial, Streusand u. dergl. und zum Trocknen von Kleidern sind an passenden Stellen anzubringen.

Die Aufenthaltsräume für Führer und Heizer sollten immer so angelegt und ausgestattet sein, daß diese sich gerne in denselben aufhalten und keinen Grund haben, sich ihre Bequemlichkeit außerhalb des Bahnhofes zu suchen. Ist Letzteres der Fall, so geht ihnen ein großer Theil der für ihre Ruhe und zur Kräftigung für den weiteren Dienst bestimmten Zeit verloren und müssen sie, wenn ein besonderer Dienst ihre Anwesenheit nöthig macht, erst gesucht werden. Es sind demnach diese Zimmer geräumig und hoch, luftig und kühl für den

Sommer anzulegen; im Winter müssen sie leicht geheizt werden können und es ist für gute Lufterneuerung zu sorgen.

Bänke, Stühle, Tische und Schlafsophas müssen in ausreichender Zahl vorhanden sein; letztere werden am besten mit Glanzleder überzogen und mit Pferdehaaren gepolstert. Es ist ferner für passende Bücher und Unterhaltuug des Fahrpersonals zu sorgen; die oft lange Ruhezeit in den Führerzimmern zwischen der Ausübung des praktischen Dienstes ist zum Lesen von lehrreichen Büchern ganz besonders geeignet.

Für die körperlichen Bedürfnisse ist es nöthig, daß der Führer stets gutes Trinkwasser und kochendes Wasser habe. Wenn nicht, wie sehr wünschenswerth, ein besonderer Herd vorhanden ist, um Speisen auf demselben wärmen zu können, so ist ein Ofen zum Kochen von Wasser erforderlich, etwa ein solcher wie in Fig. 108, Seite 97. Er wird nicht in dem Führerzimmer, sondern in dem Locomotivschuppen, oder in einem Vorraum zu dem Führerzimmer aufgestellt. Besagter Ofen besteht aus einem gußeisernen Untersatze A, welcher den mit B bezeichneten Ofen trägt. Beide Theile sind ausgemauert und zwar der Ofen selbst mit feuerfesten Steinen. Das kupferne Waschgefäß W wird mit einem Deckel D verschlossen, welcher durch den Griff G entfernt werden kann; es stützt sich durch einen oben rings umgenieteten Winkelring auf ein gleiches in den Kessel eingenietetes Winkeleisen. Der Rost R des Ofens ist rund, S bezeichnet ein Stück des zum Schornsteine führenden Dampfrohres.

Auf den Locomotivstationen sind Badeanstalten für warme, kalte und Dampfbäder sehr zu empfehlen. Bäder gewähren nach langer Fahrt in der Sommerhitze eine außerordentliche Erquickung und machen frisch zum weiteren Dienste. Die geringen für die Badeanstalt aufgewandten Kosten machen sich für die Verwaltung bezahlt durch den wohlthätigen Einfluß, den Bäder auf die Gesundheit und damit die Dauer der Dienstfähigkeit der Beamten haben.

Der Fußboden in Locomotivschuppen wird meist mit der Oberkante der Schienen in gleicher Höhe angelegt; er besteht am besten aus

Steinplatten, welche nicht so leicht als eine Flachschicht von Backsteinen durch darauf geworfene, oder wie ein Holzbelag durch heiße Gegenstände beschädigt werden. Wenn in dem Schuppen Locomotiven hoch genommen werden müssen, so sind die Stellen, wo die Windeböcke stehen, kräftig zu untermauern.

Fig. 109, Seite 98, zeigt den Plan der Anlage eines Schuppens für vier Locomotiven.

Die Locomotiven fahren zuerst zum Drehen auf die Drehscheibe D, wenn solches nöthig ist; nach dem Drehen, welches zweckmäßig durch die Arbeiter der Kohlenladebühne L besorgt wird, werden an dieser Kohlen eingenommen, worauf über die Feuergrube T gefahren wird. Während der Heizer oder Putzer die Reinigung des Rostes von Schlacken vornimmt, steht der Tender gerade richtig, so daß er von dem Krahne K aus mit Wasser versorgt werden kann.

Ist der Tender gefüllt und der Rost von Schlacken gereinigt, so fährt der Führer vorsichtig in den Locomotivschuppen, woselbst ihm die Grube G eine weitere Untersuchung der unteren Theile der Maschine gestattet. Kleinere Ausbesserungen kann der Führer in dem Raume W, welcher mit einem Schraubstocke versehen ist, vornehmen. Das nöthigste Werkzeug zu diesen Arbeiten soll stets auf dem Tender mitgeführt werden.

Der Anbau nimmt zugleich die für das Wasserpumpen nöthige Maschinenanlage auf; diese besteht entweder aus Handpumpen und einem Pulsometer, oder aus einem durch eine besondere Dampfmaschine betriebenen Pumpwerke, über welchem sich in der Regel die Wasserbehälter befinden. Die Rohrleitung R von dem Brunnen und nach dem Krahne ist punktirt gezeichnet; letztere hat 130 bis 150 mm und mehr Durchmesser, um das Füllen der Tender rasch besorgen zu können; von ihr zweigt sich eine engere Leitung r von etwa 70—80 mm Durchmesser ab, welche in den Locomotivschuppen führt und in dem Hahnkasten h, welcher zum Füllen der Locomotiven dient, endigt. Bei s ist ein sogenannter Wasserstock angebracht; derselbe besteht aus einem oben mit einem Hahne endigenden

Rohre, welches sich an die untere Rohrleitung anschließt und das nöthige Trink- und Waschwasser liefert. Wird das Mundstück des Hahnes mit passendem Gewinde versehen, so kann der Wasserstock auch zum Füllen der Locomotiven, indem man den Füllschlauch anschraubt, benutzt werden.

In Fig. 109 ist mit F das Führerzimmer bezeichnet, neben dem ein Raum für kleinere Materialien und Vorrathsstücke ist.

Fig. 110 und 111 zeigen einen ganz runden und einen halbringförmigen Locomotivschuppen; die Zeichnungen mit der eingeschriebenen Bestimmung der Räume sind ohne besondere Erklärung deutlich. Man legt in den Anbau sehr zweckmäßig ein Werkmeisterzimmer, was ohne Weiteres angängig, wenn die Dampfmaschine sich in einem besonderen Hause befindet, oder wenn der Anbau zweistöckig ist.

Das Einfahrgleise G soll überall, wo es angeht, so gelegt werden, daß es durch den ganzen Schuppen führt und nicht mit einer Wand abschließt; diese würde durch unvorsichtiges Einfahren leicht beschädigt werden, was allerdings mit dem gegenüberliegenden Thore auch der Fall ist, wenn es geschlossen ist.

Ein runder Schuppen hat zweckmäßig mehr als eine Einfahrt, da eine durch schadhafte Weichen oder dergl. einmal gesperrt sein kann.

Fig. 112 zeigt einen Locomotivschuppen für 38 Locomotiven. Beim Einfahren in denselben überfährt die Locomotive eine der mit F G bezeichneten Feuergruben und dienen dort aufgestellte Wasserkrähne wiederum zum Füllen der Tender. Die Haupteinfahrten sind so angelegt, daß ein unvorsichtiger Führer an dem Gebäude keinen Schaden verursachen kann. E ist eine dritte Einfahrt für den Fall, daß die anderen in Folge von Schäden an der Dampfschiebebühne unzugänglich sein sollten.

Die Rohrleitung ist punktirt angegeben, die zum Füllen der Maschine bestimmten Hahnkästen sind mit h, die Wasserstöcke mit w bezeichnet. Zwischen den einzelnen Gleisen stehen die Säulen s, welche das Dach stützen.

An dem der Einfahrt gegenüberliegenden Ende des Locomotivschuppens befinden sich die Räume F, H, P und M für Führer, Heizer, Putzer und zur Aufbewahrung von Materialien, und an der anderen Seite drei Baderäume B, deren Wannen, Brausen ꝛc. durch Rohrleitungen mit kaltem und durch den Kessel K mit warmem Wasser versorgt werden können.

Eine Vorrichtung zum Wasserpumpen ist nicht vorgesehen, sondern angenommen, daß diese und die Wasserbehälter sich an einer anderen Stelle befinden.

Die Einrichtung von Feuergruben (Arbeitsgruben) ist aus den Fig. 113 und 114 ersichtlich; in ersterer ist die Locomotive, welche untersucht und von Schlacken befreit werden soll, mit angedeutet.

Fig. 113.

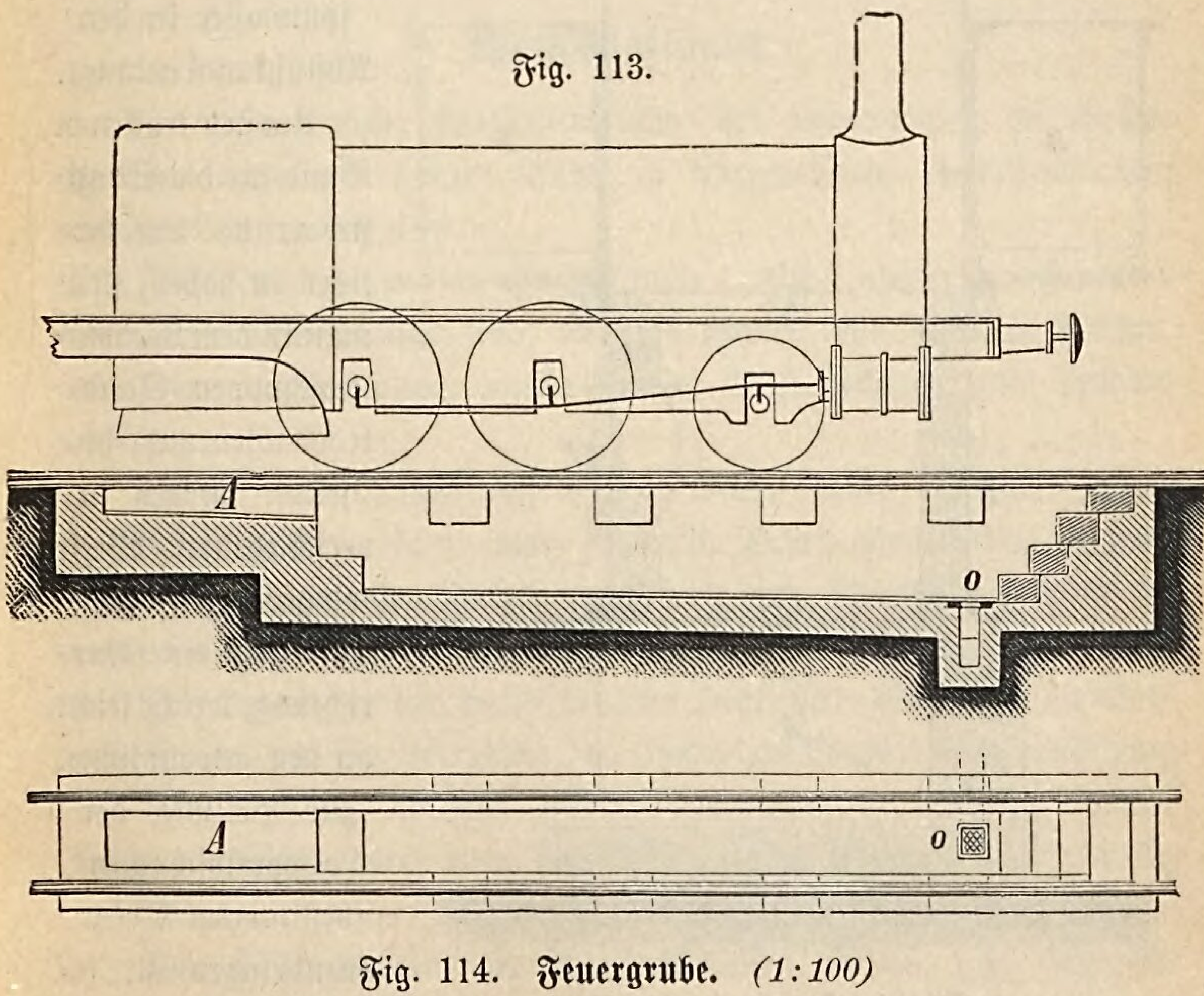
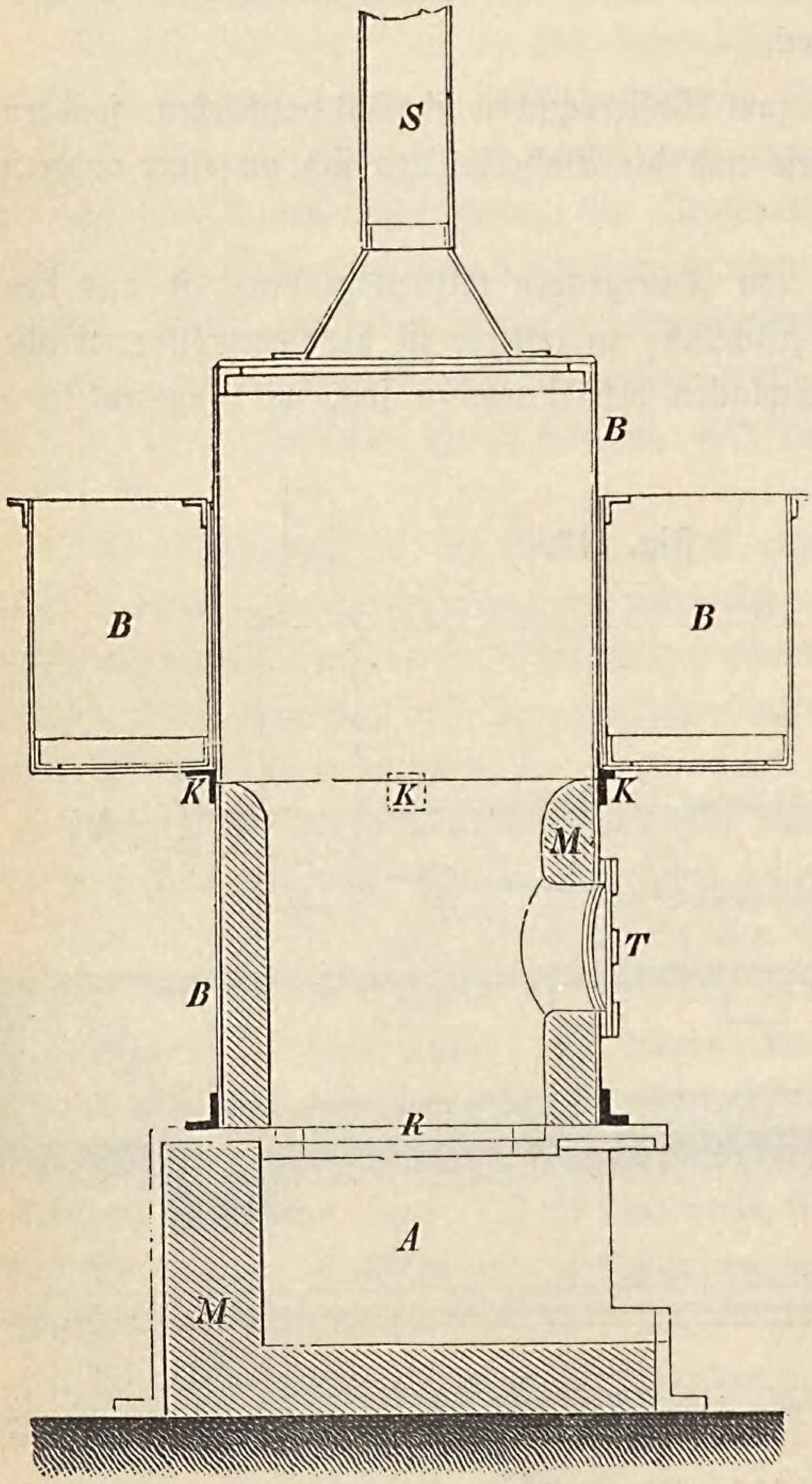


Fig. 114. **Feuergrube.** *(1:100)*

Der weniger tiefe Theil A der Grube, welcher sich unter dem Aschenkasten befindet und zur Aufnahme der glühenden Schlacken bestimmt ist, muß aus feuerfesten Steinen hergestellt werden. Oft fertigt man ihn auch aus Gußeisen an, weil die feuerfesten Steine durch herausfallende Roststäbe leicht beschädigt werden. Bei O ist eine mit einem Siebe versehene Oeffnung, durch die das Ausspülwasser in den Abflußkanal gelangt.

Fig. 115.



Sandtrockenofen. *(1:16)*

Um stets trockenen Sand für die Sandstreuer der Locomotiven zu haben, stellt man in dem Locomotivschuppen Sandtrockenöfen auf; dieselben werden in verschiedener Weise eingerichtet. Fig. 115 zeigt eine Vorrichtung, welche leicht an den gewöhnlichen zur Heizung der Locomotivschuppen bestimmten Oefen anzubringen ist, jedoch nur für kleinere Maschinenstationen genügt.

Der ganze Ofen hat die Form, wie der Wasserkochofen (Fig. 108), nur wird, da das Wassergefäß fehlt, der Rauch vortheilhafter nach oben abgeführt. Ueber der Thür T befindet sich der ringförmige Sandtrockenkasten B, welcher von oben über den Ofen geschoben wird und sich unten auf die gegen den Kessel genieteten Knaggen K stützt. Das Gefäß wird von oben gefüllt und im Boden befindet sich ein Schieber, der geöffnet den getrockneten Sand herausfallen läßt. In großen Maschinenhäusern findet man oft besondere, zu dem Zweck eigens gebaute Sandtrockenöfen. Um die gröberen Theile (Steine und dergl.) zu entfernen, ist eine Siebvorrichtung erforderlich. Zwei große Sandkästen dienen zur Aufnahme des feuchten und des getrockneten und gesiebten Sandes.

Wasserstationen.

Um den großen Wasserverbrauch der Locomotiven zu decken, werden längs der ganzen Bahn in angemessenen Zwischenräumen Wasserstationen angelegt.

Diese bestehen aus Wasserbehältern, welche meist in besonderen Gebäuden untergebracht sind, um das Wasser vor Frost zu schützen, und aus Rohrleitungen, welche es den Wasserkrähnen und Tendern zuführen.

Kommt das Wasser von Orten, welche höher als die Wasserbehälter liegen, so kann man es durch Rohre unmittelbar in diese leiten; in den meisten Fällen jedoch fehlt diese Druckhöhe und werden dann besondere Pumpwerke nothwendig.

Die Unterkante der Wasserbehälter liegt stets höher als die Ausgußöffnung des Wasserkrahnes, da sonst das Wasser nicht vollständig aus den Behältern ablaufen würde; gewöhnlich liegen diese Behälter bedeutend höher, weil dann das Füllen unter größerem Wasserdrucke, also bedeutend rascher vor sich geht.

Die Entfernungen der Wasserstationen richten sich nach der Bauart und Stärke, also auch der Größe des Wasserverbrauchs der

einzelnen Locomotiven, dem Fassungsraume der Tender und nach den Neigungs- und Verkehrs-Verhältnissen der Bahn; man macht dieselben in Flachlandstrecken nicht gern größer als 25 bis 30 und in Gebirgstrecken als 15 bis 20 km, da bei diesen Entfernungen, selbst wenn eine Wasserstation unbrauchbar werden sollte, der Vorrath des Tenders noch bis zur benachbarten Wasserstation reicht.

Bahnhöfe mit Locomotivschuppen müssen mit Wasserhebevorrichtungen versehen sein, da dort, von dem Füllen der Tender abgesehen, zum Reinigen (Ausspritzen, Auswaschen) der Locomotiven Wasser nöthig ist.

Für die Wahl des Ortes der Wasserstationen sind ferner maßgebend die größeren oder geringeren Kosten, welche die Beschaffung einer genügenden Menge Wassers verursacht, und vor allen Dingen die Güte und Reinheit desselben.

Der Wasserbedarf einer Station richtet sich in erster Reihe nach der Menge der verkehrenden Züge, ferner nach dem Bedarf von Wasser zu anderen Zwecken als zum Füllen der Tender, und nach den Entfernungen der benachbarten Wasserstationen. Die Anlage muß, mag sie durch eine Leitung mit natürlichem Gefälle oder mit besonderen Pumpwerken ausgerüstet sein, mindestens in 24 Stunden den Wasserbedarf eines Tages decken; besonders bei Anwendung von Pumpen vergrößert man die Anlage gern so, daß diese Wassermenge schon in 10 Stunden geschafft werden kann, damit nicht die Nacht zum Pumpen zu Hülfe genommen werden muß.

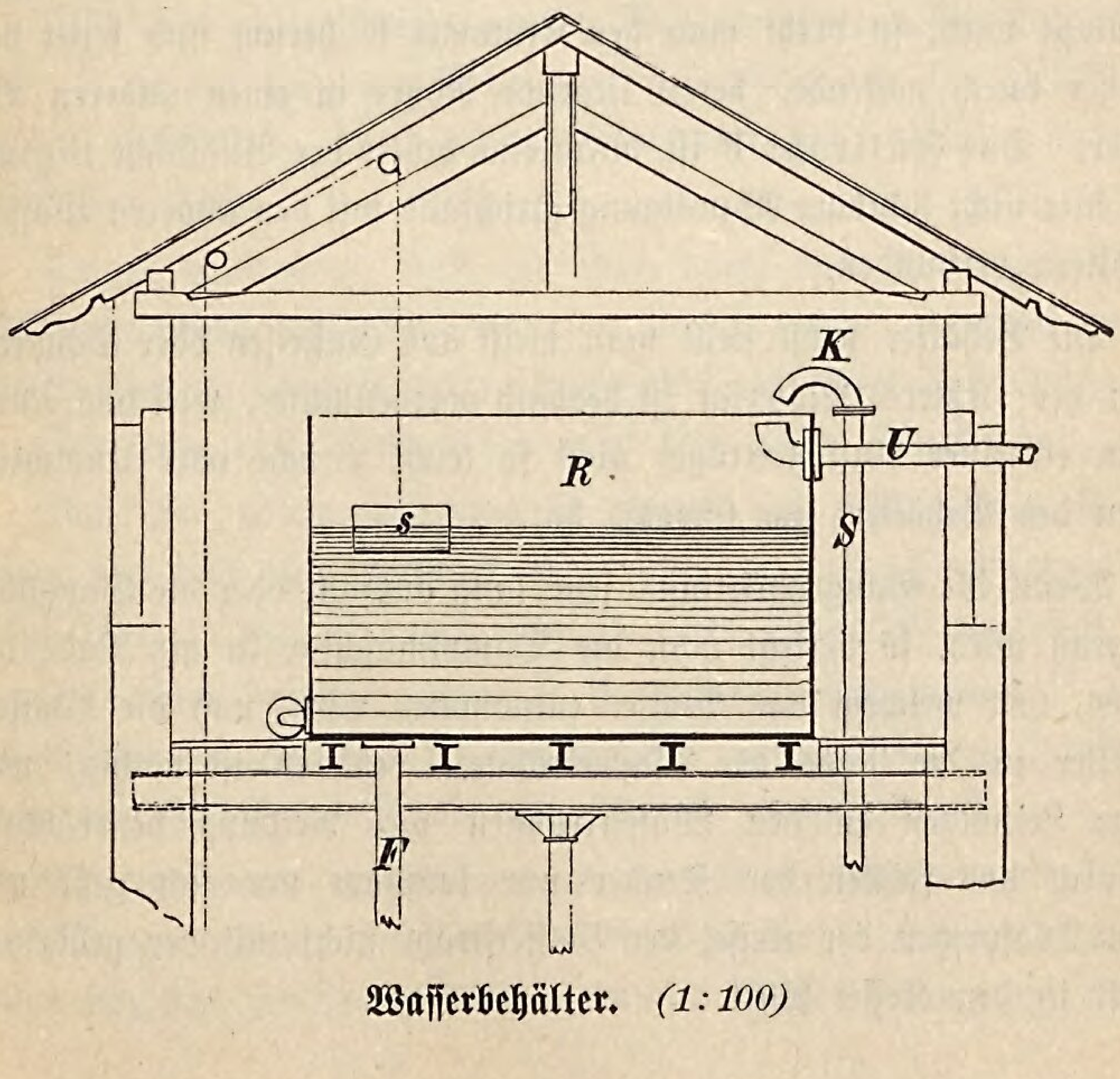
Der Verbrauch an Wasser ist nicht zu allen Tageszeiten gleich, und die Wasserbehälter müssen so groß sein, daß sie diesen Unterschied bequem ausgleichen können; ferner muß die vorräthige Wassermenge genügen, um den Bedarf zu decken, wenn das Pumpwerk wegen kleinerer Ausbesserungen oder wegen Reinigung des Kessels bis zu einem Tage außer Thätigkeit gesetzt wird. Große Wasserbehälter und kräftige Pumpenanlage vergrößern die Kosten der ersten Anlage, dafür aber auch die Sicherheit des Betriebes, und verringern die Unterhaltungs- und Betriebskosten, da die Maschine nur verhältnißmäßig kurze Zeit täglich zu arbeiten braucht.

Das im Tender vorräthige Wasser wird selten gänzlich verbraucht sein, wenn Wasser genommen werden soll, man darf daher für jede zu versorgende Maschine auf etwa 5 bis 6 cbm Wasser rechnen; diese Menge ist noch um 50 % zu vergrößern, wenn man unvermeidliche Wasserverluste und das zu sonstigen Zwecken nöthige Wasser mit in Rechnung zieht, sowie berücksichtigt, daß die nächste Wasserstation unbrauchbar werden kann.

Wir übergehen die verschiedenen Pumpenanlagen als zu weit führend und bemerken nur, daß man die Saugrohrleitung der Pumpen nicht gern sehr lang und die Saughöhe nicht groß macht, weil sonst kleine Undichtigkeiten der Leitung oder des Kolbens schon zu Betriebsstörungen Anlaß geben.

Die gebräuchlichste Anlage ist die, bei welcher das Wasser durch eine besondere Druckrohrleitung S, Fig. 116 (Steigrohrleitung),

Fig. 116.



Wasserbehälter. *(1:100)*

in den Wasserbehälter R gepumpt und durch die Fallrohrleitung F den verschiedenen Wasserkrähnen zugeführt wird.

s bezeichnet einen Schwimmer, welcher durch einen über Rollen laufenden Bindfaden dem Wärter im unteren Geschosse durch einen Zeiger an einer ausprobirten Gradtheilung den Wasserstand anzeigt. Bei U ist das Ueberlaufrohr angedeutet, welches, wenn der Schwimmer versagen sollte oder der Wärter nicht aufpaßt, zu viel gepumptes Wasser aus dem Gebäude in's Freie leitet.

Man stellt gern mehrere Wasserbehälter neben einander auf, um bei dem Schadhaftwerden oder Reinigen eines derselben den Betrieb nicht einstellen zu müssen; sie werden durch Rohre, deren eins zur Seite (links) angedeutet ist und zwischen welchen sich Absperrventile befinden, verbunden, so daß jeder einzelne Behälter entleert werden kann.

Soll derjenige Behälter entleert werden, in welchen eben das Wasser gepumpt wird, so dreht man den Krümmer K herum und leitet das Wasser durch passende, bereit liegende Rohre in einen anderen Behälter. Das Füllrohr F ist durch eine hinter der Bildfläche liegende und hier nicht sichtbare Abzweigung gleichfalls mit den anderen Wasserbehältern verbunden.

Die Behälter selbst stellt man meist aus Gußeisen oder Schmiedeisen her; letzteres Material ist deshalb vortheilhafter, weil das Nachgeben einzelner Auflagerträger nicht so leicht Brüche oder Undichtigkeiten des Behälters im Gefolge hat.

Wenn die Saugrohrleitung sehr lang ausfällt oder die Saughöhe zu groß wird, so verlegt man die Dampfmaschine in die Nähe des Ortes, von welchem das Wasser entnommen wird, und die Wasserbehälter in die Nähe der Wasserkrähne. Letzteres ist nöthig, weil lange Leitungen zu den Wasserkrähnen viel Reibung verursachen, wodurch das Füllen der Tender nur langsam vor sich geht und beim Ausspritzen der Kessel der Wasserstrahl nicht mit der gehörigen Kraft in den Kessel fährt.

Die Steigrohrleitung bekommt einen solchen Durchmesser, daß sich kein Schmutz &c. in derselben ablagert, man macht sie also so groß, daß das Wasser etwas rascher sich in ihr bewegt als in dem Flusse oder Bache, welchem es entnommen wurde.

Ist der Wasserthurm, wie man das Gebäude nennt, weit von der Pumpenanlage entfernt, so kann es vorkommen, daß der Maschinenwärter noch weiter pumpt, wenn die Wasserbehälter schon gefüllt sind; das Wasser fließt also nutzlos durch die Ueberlaufrohre ab.

Um dieses zu vermeiden, sind mancherlei Vorrichtungen angewandt, welche entweder den Stand des Wassers in den Behältern dem Maschinenwärter jederzeit erkennbar machen, oder ihm nur anzeigen, wenn dieselben gefüllt sind.

Zweckmäßige Einrichtungen der ersten Art bestehen aus elektrischen Telegraphen-Vorrichtungen.

Will man nur wissen, wann die Wasserbehälter vollständig gefüllt sind, so bringt man am Ende der Steigrohrleitung ein Ventil an, welches selbstthätig durch einen Schwimmer bei gefülltem Behälter geschlossen wird.

Um zu verhindern, daß die oben durch das Ventil geschlossene Steigrohrleitung beim Weiterpumpen der Maschine gesprengt werde, schaltet man am Anfange dieser Leitung eine Sicherheits-Vorrichtung ein. Die Fig. 117, Seite 112, zeigt eine solche Einrichtung.

Von der Steigrohrleitung S zweigt eine Rohrleitung R ab, welche über dem oben trichterförmig erweiterten Rohre F endigt; dieses Rohr führt in den Brunnen oder in einen Wasserleitungscanal.

Das Ende der Rohrleitung R ist in seiner Erweiterung U durch ein Ventil abgeschlossen, welches mittelst des sich um den Zapfen o drehenden Hebels h und des Gewichts G verschlossen ist.

Nimmt, wenn der Schwimmer des Wasserbehälters die Steigrohrleitung schließt, der Druck in dem Rohre R bedeutend zu, so öffnet sich das Ventil, und das gepumpte Wasser gelangt mit einem

den Wärter aufmerksam machenden Geräusche durch das Rohr F in den Brunnen zurück.

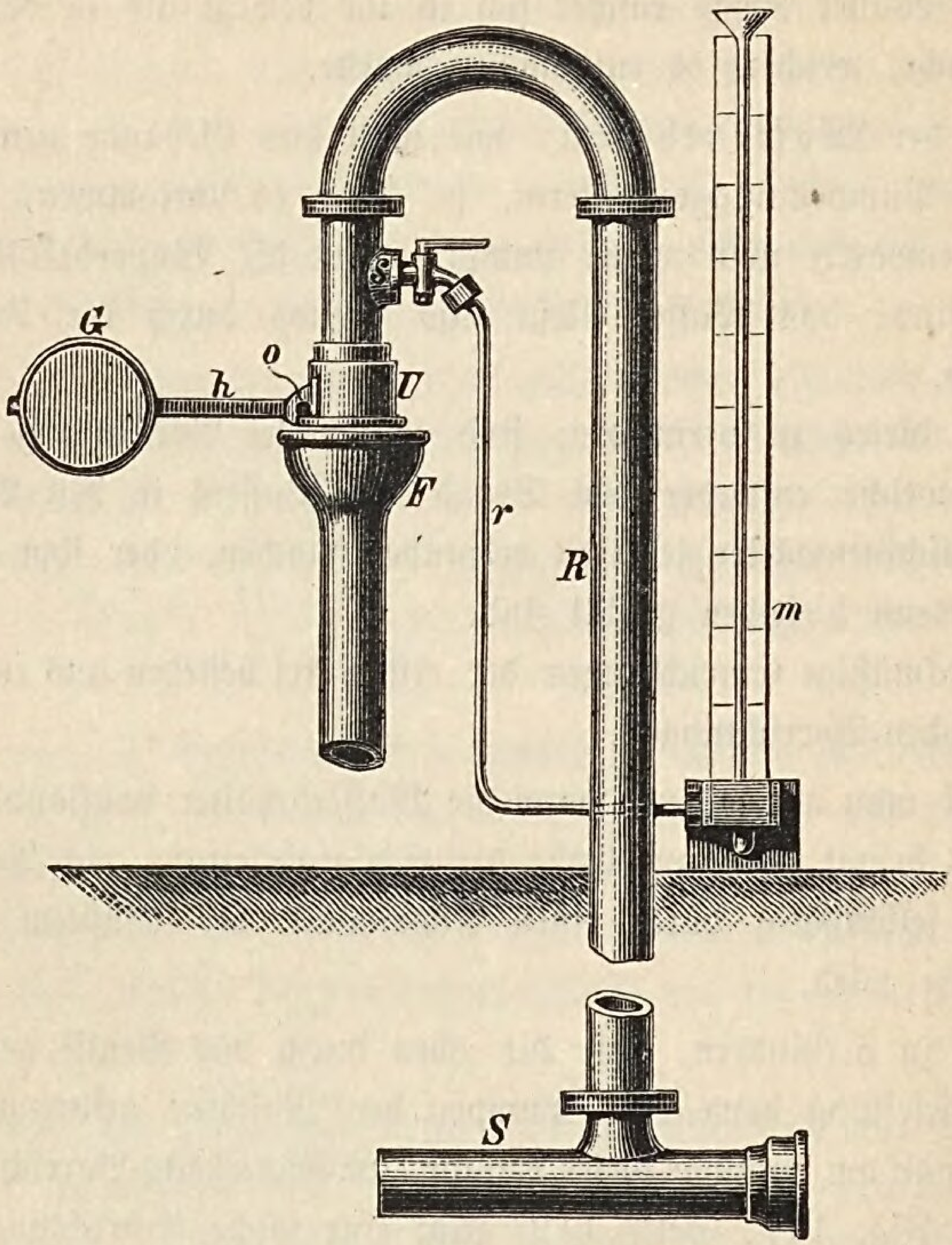


Fig. 117. *(1:40)*

Von der Rohrleitung R zweigt sich bei s noch ein enges Rohr r ab, welches nach dem Manometer m führt und dort den in der Rohrleitung S vorhandenen Druck anzeigt. Ein rasches Steigen dieses Druckes macht den Wärter, schon ehe das Ventil bei U sich öffnet, darauf aufmerksam, daß die Behälter gefüllt und die selbstthätigen Absperrventile nahezu geschlossen sind.

Werden die durch die stoßweise Wirkung der Pumpen verursachten Schwankungen des Quecksilbers in dem Manometer zu groß, so schaltet

man, um den Druck mit Sicherheit erkennen zu können, einen kleinen Windkessel in die Rohrleitung r ein.

Es ist zu empfehlen, wenn die Steigrohrleitung sehr lang und das Speisewasser trübe ist, in der Nähe der Wassergewinnung eine verschließbare Oeffnung anzubringen, aus welcher man das Wasser der Behälter durch die Steigrohrleitung rasch zurücklaufen lassen kann; das unter Druck aus den höher liegenden Behältern schnell abfließende Wasser nimmt Niederschläge in der Rohrleitung mit fort.

Man verwendet fast allgemein zu den Leitungen gußeiserne Rohre, die zweckmäßig dort, wo ein Setzen des Bodens zu befürchten steht, durch Muffen mit einander verbunden werden; sie lassen das Legen in schwachen Krümmungen zu und geben bei Bodensenkungen nach, beseitigen also das bei der Anwendung von Flantschenverbindungen so häufig vorkommende Brechen einzelner Rohre.

Ist man nicht im Stande, die ganze Rohrleitung so anzulegen, daß sie von ihrem einen Ende nach dem andern beständig ansteigt, so beeinträchtigt zufällig in die Leitung gerathene Luft, die sich an den höchsten Punkten derselben ansammelt, sehr den raschen Durchfluß des Wassers; in solchen Fällen müssen an diesen Stellen sogenannte Luftventile zum Ablassen der Luft angebracht werden.

Den Leitungen von den Wasserbehältern zu den Krähnen soll man mindestens eine Lichtweite von 150 mm geben und ist es, besonders auf solchen Stationen, wo die Schnellzugmaschinen Wasser nehmen, gerathen, um die dazu nöthige Zeit abzukürzen, diesen Durchmesser auf 200 mm und mehr zu vergrößern.

Von Einfluß auf diese Zeitdauer sind noch die Länge der Leitung, die verschiedenen Krümmungen derselben, welche man so groß wie möglich machen soll, und die Höhe der Wasserbehälter über der Ausgußöffnung der Wasserkrähne.

Wasserkrähne. Die Einrichtung dieser ist verschieden. Die Wandwasserkrähne liegen an der Wand des Gebäudes, in welchem die Wasserbehälter stehen. Sie sind nicht zweckmäßig, weil diese Gebäude oft neben den Hauptgleisen der Bahn liegen und die

Uebersicht der Bahn und spätere Erweiterungen der Schienenanlage behindern; liegen die Wandkrähne mehr zur Seite, so verursachen sie zeitraubende Hin- und Herfahrten der Locomotiven.

Die freistehenden Wasserkrähne stehen meist zwischen den beiden Hauptgleisen des Bahnhofs nnd neben anderen Gleisen, welche die Maschinen befahren müssen, um vor den Zug, nach der Kohlenbühne, der Drehscheibe u. s. w. zu kommen.

Ein solcher Wasserkrahn besteht aus einer hohlen Säule, welche unten mit der Wasserleitung verbunden ist und von dieser durch ein Ventil abgeschlossen werden kann; oben geht er in einen wagerechten Arm (Ausleger) über, welcher um den Kopf der Säule gedreht und dadurch über und zwischen die beiden Gleise gestellt werden kann. Bei Tage ist die Stellung dieses Armes dem Führer schon von Weitem sichtbar, in der Nacht zeigt eine mit dem Arme des Krahnes sich drehende Laterne, je nach der Stellung des Armes verschiedenes Licht.

Es ist bei jedem freistehenden Krahne eine Vorrichtung anzubringen, durch welche das in dem Ausleger und der Krahnsäule beim Verschließen des Absperrventils verbleibende Wasser abgelassen werden kann, weil dieses sonst im Winter gefrieren und dadurch den Krahn beschädigen oder doch zeitweilig unbrauchbar machen würde.

Wir geben in der Zeichnung Fig. 118 den Durchschnitt eines freistehenden Wasserkrahnes.

R ist das durch das Ventil V abgeschlossene Wasserzuleitungsrohr; zwischen diesem und dem Ventile ist ein Windkessel W eingeschaltet, welcher die Beschädigung der Rohre und deren Dichtungen verhindert, wenn das sich rasch in den Röhren bewegende Wasser plötzlich durch das Ventil abgeschlossen wird. Will man diesen Windkessel fortlassen, so ist das Absperrventil so einzurichten, daß das Absperren des Wassers nur nach und nach eintritt.

Soll der Wasserkrahn gebraucht werden, so dreht man den Ausleger A mittelst der Kette K über das betreffende Gleise, es dreht sich dabei der Kopf Q um den Rohrstutzen R″, auf welchen er sich

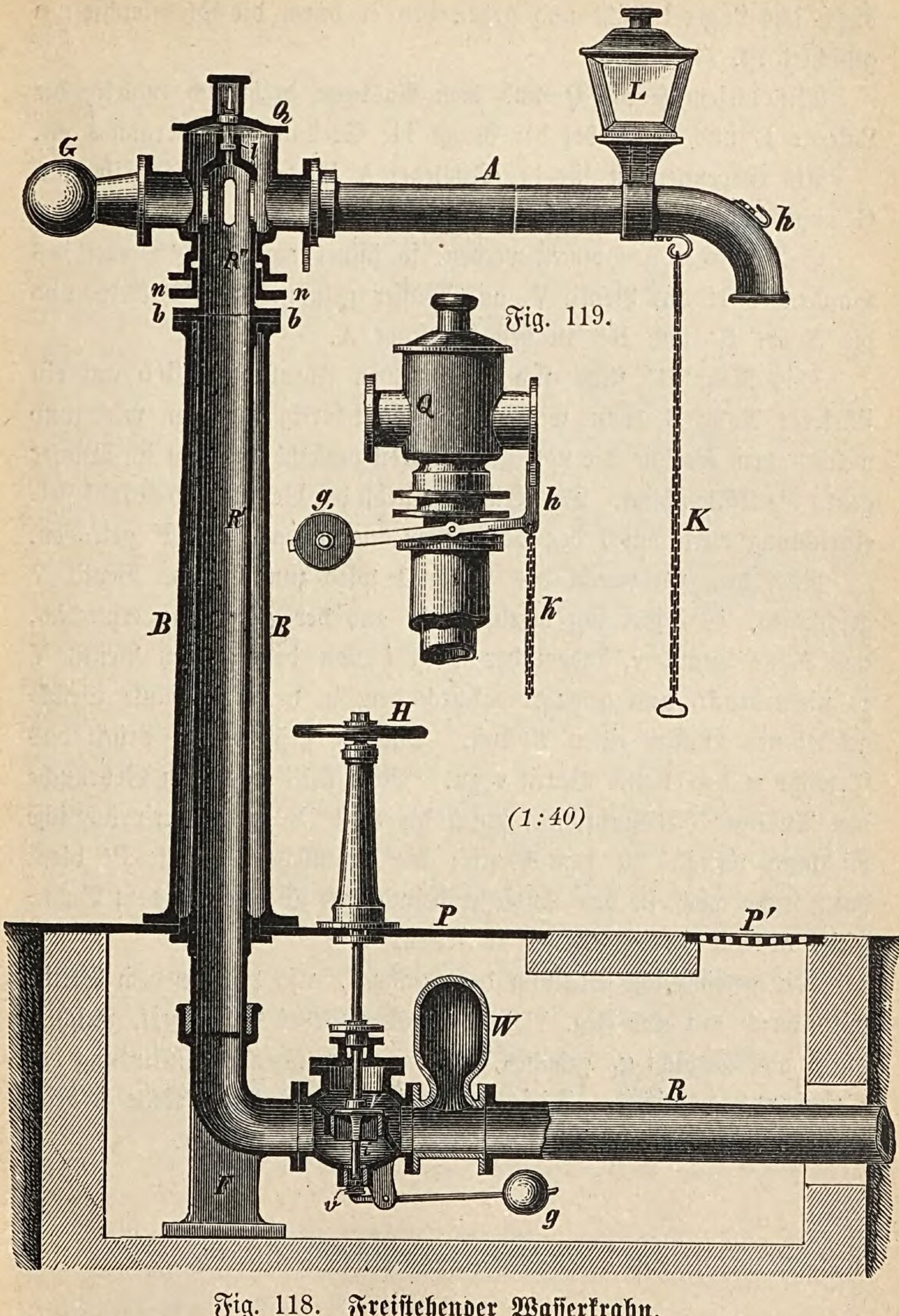


Fig. 119.

Fig. 118. **Freistehender Wasserkrahn.**

durch das Lager l stützt und gegen den er durch die Stopfbüchse n n gedichtet ist.

Mit diesem Kopfe Q und dem Ausleger dreht sich zugleich die Laterne L und zeigt bei der Nacht die Stellung des Krahnes an.

Als Gegengewicht für den Ausleger A ist das kräftige Eisenstück G angebracht.

Soll Wasser genommen werden, so öffnet man durch Drehen des Handrades H das Ventil V, das Wasser gelangt durch dasselbe und die Rohre R′ und R″ in den Ausleger A.

Das Rohr R′ stützt sich durch einen Flantsch bei b b auf ein stärkeres Rohr B, von welchem es mantelartig umgeben wird und welches dem Krahne die nöthige Festigkeit verleiht und ihn im Winter gegen die Kälte schützt. Der Krümmer nebst der Ventil- und Windkessel-einrichtung wird durch den dem ersten angegossenen Fuß F getragen.

Nach dem Gebrauche des Krahnes wird zunächst das Ventil V geschlossen, es öffnet sich hierbei, wie aus der Zeichnung ersichtlich, das kleine Ventil v, indem der Stift i von dem großen Ventil V es niederdrückt, und gewährt dadurch dem in der Krahnsäule zurückgebliebenen Wasser einen Abfluß. Wird V geöffnet, so drückt das Gewicht g das kleine Ventil v zu. Man stellt nach dem Gebrauche den Ausleger (Ausgußröhre) durch die Kette K in die ursprüngliche Richtung parallel zu dem Gleise; die durchlöcherte Platte P′ dient dazu, etwa noch in dem Ausleger befindliches Wasser von dem Bahngleise ab und in die Grube zu leiten.

Die gewöhnliche Stellung des Krahnes, also parallel dem Gleise, wird durch den aus Fig. 119 ersichtlichen Hebel h gesichert, welcher, durch das Gewicht g_1 gehoben, in eine entsprechende Einklinkung des Querhauptes Q fällt. Diese Klinke h muß durch die Kette k beim jedesmaligen Gebrauche des Krahnes ausgerückt werden.

Locomotivbetrieb*).

1. Allgemeines.

Der unmittelbare Vorgesetzte des Locomotivführers, mag dieser im Dienste oder außer Dienst sein, ist der Bauinspector (Eisenbahndirektor). Auf Stationen, wo ein solcher nicht ist, tritt an dessen Stelle der denselben vertretende Maschinenbeamte — Baumeister, Ingenieur, Werkmeister, Werkführer, vielleicht auch ein die Aufsicht führender Locomotivführer — und, ist ein solcher bei ganz kleinen Maschinenstationen nicht am Orte, der Bahnhofsvorsteher.

Diese nach jeder Richtung unmittelbaren Vorgesetzten haben nicht nur die dienstlichen Leistungen und das ganze dienstliche Auftreten der Maschinenbeamten zu überwachen, sondern eben so sehr darauf zu achten, daß diese auch außer Dienst in ihrem bürgerlichen Leben einen gesetzten und geordneten Lebenswandel führen, wie dieses den Beamten geziemt und dessen sich ein Locomotivführer bei seiner wichtigen und verantwortlichen Stellung um so mehr befleißigen muß, weil das Publikum seine dienstliche Thätigkeit kennt und eine Bahnverwaltung bei demselben das Vertrauen verlieren wird, wenn eine Beamtenklasse, die vor allem am unmittelbarsten in das Eisenbahnleben mit seinen Zufälligkeiten und Gefahren eingreift, im bürgerlichen Leben nicht ihren guten Ruf zu bewahren versteht.

Das dienstliche und außerdienstliche Leben läßt sich in den seltensten Fällen so scharf trennen, daß das eine nicht seine hellen oder dunklen Strahlen in das andere wirft, und es kann nicht ausbleiben, daß ein geordnetes außerdienstliches Leben auch einen guten

*) Den Betriebsmaschinendienst behandelt ausführlich: „Der äußere Eisenbahnbetrieb" von J. Brosius und R. Koch. Verlag von J. F. Bergmann, Wiesbaden, 1893. II. Aufl.

Einfluß auf die dienstliche Stellung hat, und dieses ganz besonders bei dem Locomotivführer, da außer der dienstlichen Tüchtigkeit auch das Vertrauen, welches seine Vorgesetzten ihm glauben schenken zu dürfen, von großer Wichtigkeit ist.

In seinem Dienste hat der Locomotivführer weniger mit oben genannten Vorgesetzten zu thun, als mit den ihm hier dienstlich vorgesetzten Beamten, nämlich mit den Stationsbeamten auf den Bahnhöfen, auf der Fahrt mit dem Zugführer und beim Bau mit den betreffenden Baubeamten.

Es ist selbstverständlich, daß der Locomotivführer den dienstlichen Anweisungen dieser Vorgesetzten nachzukommen hat; da sie nicht maschinentechnisch gebildete Beamte sind, so kann es vorkommen, daß von ihm etwas verlangt wird, was er nicht ausführen kann, z. B. die zu befördernde Achsenzahl wird für die Gattung seiner Maschine zu groß bemessen, oder, was nur ausführbar ist, wenn er gegen die Bestimmungen der Betriebs-, Verkehrs- und Signalordnung oder gegen seine Dienstvorschriften fehlt. In einem solchen Falle hat der Führer seine Bedenken sachgemäß und in ruhiger Weise vorzubringen, und wird nur in wenigen Fällen eine Verständigung vielleicht nicht zu erzielen sein. Leider lassen sich bei solchen Gelegenheiten zuweilen Führer verleiten, nichts weniger als ruhig aufzutreten, sondern gebaren sich polternd, was durchaus dienstwidrig ist und was zu leicht den Anschein von Auflehnung und Widerspenstigkeit hervorruft, welche dann allerdings im Grunde genommen nicht vorliegen.

Mit den in der Dienstanweisung vorgesehenen Vorgesetzten geräth der Führer seltener als mit andern Beamten und Bahnbediensteten in Mißhelligkeiten. Mag die Anzahl der Stationsbeamten noch so reichlich bemessen sein, so ist es doch nicht möglich, daß ein solcher Beamter überall gegenwärtig ist; sobald der Führer mit seiner Maschine das Gebiet des Maschinenhauses verlassen hat, tritt er in das des Weichenstellers, des Signalwärters, des Schrankenwärters, des Rangirers und auch noch in das der Kohlenlader und der Arbeiter an der Drehscheibe. Diese Beamten bezw. Arbeiter sind nach seinen Dienstvor-

schriften allerdings nicht Vorgesetzte des Locomotivführers, doch ist ein Bahnhofsbetrieb kaum denkbar, wenn nicht der Führer den Weisungen dieser Leute in gewissen Grenzen nachkommen wollte, mindestens immer dann, wenn er überzeugt sein muß, daß der Stationsbeamte, wenn er anwesend wäre, dieselben Anordnungen treffen würde; selbstredend muß der Führer auch die Gewißheit haben, daß die Anordnung keinen Unfall oder Störung im Betriebe herbeiführen kann.

Ein gesetzter Führer mit ruhigem Blute kommt nun in der Regel mit diesen Leuten auch aus, wenngleich diese ihre Anordnungen nicht immer in die höflichsten und bestgewählten Worte kleiden; meistens kommen nur die jungen Brauseköpfe und selbst zur Grobheit geneigte Locomotivbeamte mit Rangirern, Weichenstellern u. s. w. an einander. Der Locomotivführer schadet seinem Ansehen dadurch immer, selbst wenn er im Rechte ist.

Es kann nicht genug empfohlen werden, sich mit den genannten Bahnbediensteten so wenig wie möglich auch nur in einen Wortwechsel einzulassen; der Führer schweigt vorläufig am besten still, und sollte er ja beleidigt werden, so suche er sich sein Recht bei seinem Vorgesetzten. Ist er diesem als ein ruhiger und pflichtgetreuer Mann bekannt, von dem Streitereien nicht zu erwarten sind, so wird derselbe es verstehen, ihn gegen Rohheiten und Anmaßungen in Schutz zu nehmen und vorgefallene Beleidigungen ahnden zu lassen.

Des Locomotivführers Untergebene sind der Heizer, der Putzer und die sonstigen Schuppenarbeiter.

Die Hilfeleistungen dieser Persönlichkeiten sind bekannt; der Führer hat sie zu ihrer Pflicht anzuhalten und, wenn sie dieser genügen, sie anständig und gerecht zu behandeln.

Schimpfereien zwischen dem Führer und seinen Untergebenen sind stets dem ersteren zur Last zu legen, sie schädigen sein Ansehen ungemein.

Es kommt übrigens eine zu strenge Behandlung dieser Persönlichkeiten seitens der Führer viel seltener vor als eine zu schlaffe; sehr häufig steht der Führer mit dem Heizer 2c. auf viel zu freundschaftlichem

Fuße, was bis zur Duzbrüderschaft geht; daß dabei die Eigenschaft als Vorgesetzter verloren geht, bedarf wohl kaum der Erwähnung, eben so wenig, daß bei einem solchen Verhältnisse zwischen dem Führer und seinen Untergebenen Ordnungswidrigkeiten der letzteren sehr selten zur Sprache kommen.

Der Locomotivführer ist nicht nur Vorgesetzter, sondern auch der Lehrer seines Lehrlings. Er hat sich zu bestreben, denselben mit der Locomotive vertraut zu machen, ihm die richtige Behandlung derselben und die Geschicklichkeit im Fahrdienste beizubringen, damit der Lehrling ein tüchtiger Locomotivführer wird.

Aus der Betriebsordnung. 1. Jede angeheizte Locomotive muß während ihrer Bewegung mit einem Führer und einem Heizer besetzt sein.

2. Die Führung der Locomotive darf nur solchen Personen übertragen werden, welche mindestens 21 Jahre alt und unbescholtenen Rufes sind und ihre Befähigung als Locomotivführer unter Beachtung der vom Bundesrathe darüber erlassenen Vorschriften nachgewiesen haben.

3. Die Heizer müssen mit der Handhabung der Locomotiven mindestens soweit vertraut sein, um dieselben erforderlichenfalls still- oder zurückstellen zu können.

Dem Heizer liegt insbesondere das Feuern, das Speisen des Kessels und das Schmieren ob, ferner die Handhabung der Tenderbremse und die Besorgung der Laternen; an den Ruhetagen das Auswaschen der Maschine, das Verpacken der Stopfbüchsen, die Heranholung von Locomotivmaterialien und die Hilfeleistung bei kleinen Ausbesserungen.

Es ist Unrecht, wenn der Führer dem Heizer alle Arbeiten aufbürdet und er selbst nur den Zuschauer spielt. Führer und Heizer haben sich redlich in die Arbeit zu theilen. Die Ueberbürdung des Heizers mit Arbeiten macht denselben mißmuthig und verleidet ihm die Lust zum gewählten Berufe. Der Locomotivführer ist übrigens

für die sachgemäße Ausführung der dem Heizer obliegenden Verrichtungen verantwortlich.

Es ist Ehrensache des Führers und Heizers, die ihnen anvertraute Maschine auf das Sorgfältigste zu behandeln; es ist traurig und wirft ein schlechtes Licht auf den ganzen Locomotivführerstand, wenn Maschinen, um einige Groschen an Oel- und Kohlenprämien zu verdienen, im Schmieren oder in der Behandlung der Feuerung vernachlässigt, oder wenn aus lauter Bequemlichkeit und Arbeitsunlust der Kessel nicht gründlich und zur rechten Zeit ausgewaschen wird, wenn überhaupt die Locomotiven vernachlässigt werden.

Die Beaufsichtigung der Putzer und die Sorge, daß die Locomotive gründlich gereinigt wird, scheinen oft Führer und Heizer gar nicht für ihre Aufgabe zu halten, sondern sie berufen sich auf Oberputzer, Werkführer rc.

Ein Locomotivbeamter, dem es gleichgültig ist, wie seine Maschine aussieht, giebt auch in der Regel nichts auf Reinlichkeit an seiner eigenen Person, und so sieht man denn leider nicht so selten Locomotivbeamte in einem so unreinlichen Zustande, wie es selbst bei der an und für sich gewiß nicht reinlichen Beschäftigung zwischen Steinkohlen und Schmiermaterialien durchaus nicht unvermeidlich ist, wenn nur in erster Reihe dafür gesorgt wird, daß die Maschine überall sauber ist. Man braucht nur einmal auf den Tender und den Führerstand zu sehen, und man kann in der Regel von dem Zustande, welcher hier herrscht, einen sicheren Schluß auf das zugehörige Locomotivpersonal ziehen.

Diensteintheilung. Der Dienst der Locomotivführer wird nach der Gattung der Locomotiven geregelt, Personenzug-, Güterzug-, Reserve- und Rangirdienst. Die nöthige Regelmäßigkeit in der Beförderung der Eisenbahnzüge gebietet, daß das tüchtigste, zuverlässigste und ruhigste Personal zum eigentlichen Fahrdienst herangezogen werde, wobei billigerweise auch das Alter der Führer nicht unberücksichtigt bleibt. Die jüngeren sonst tüchtigen Leute werden zum Reservedienst benutzt, wogegen unzuverlässige Persönlichkeiten oder minder tüchtige,

dann aber auch solche, deren Gesundheitszustand oder Alter die Anstrengungen des Fahrdienstes nicht mehr aushalten, Rangirdienste leisten müssen. Vorübergehend werden auch hierzu diejenigen Führer verwandt, deren Maschinen in der Werkstätte sind.

Der Dienst der Führer wird auf jeder Maschinenstation am besten so geregelt, daß alle diejenigen, welche eine Locomotive derselben Gattung haben, auch denselben Dienst thun, d. h. daß alle die überhaupt vorhandenen Fahrten für dieselbe Maschinengattung der Reihe nach durchfahren.

Die Fahrten selbst richten sich nach dem Fahrplane und müssen so eingerichtet sein, daß das Maschinenpersonal auf der Endstation so viel Zeit hat — auch dann noch, wenn geringe Verspätungen vorkommen —, die Locomotive für die Rückfahrt betriebsfähig herzustellen. Ist die Hinfahrt so anstrengend, daß eine Ermüdung des Personals eintreten kann, so ist der Rückzug so zu wählen, daß Zeit zum Ausruhen, Essen u. s. w. bleibt.

Zum Aufenthalte oder zur Uebernachtung auf den Endstationen dienen die Führerzimmer, welche mit Schlafsophas oder Betten und den sonst nöthigen Möbeln ausgerüstet sein müssen.

Auf der Heimathstation erfährt der Führer seinen Dienst für den folgenden Tag durch einen Anschlag im Schuppen, auf dem alle Dienstleistungen angegeben sind; vor jeder steht der Name des betr. Führers und des zugehörigen Heizers und die Nummer bezw. der Name der Locomotive.

In Erkrankungsfällen ist die Anzeige so früh zu machen, daß bei Vertheilung des Dienstes darauf Rücksicht genommen werden kann. Von plötzlichen Erkrankungen muß der diensthabende Aufsichtsbeamte so schnell wie möglich in Kenntniß gesetzt werden, damit rechtzeitig für Ersatz gesorgt werden kann. Ohne jede Anzeige vom Dienste, aus welchen Gründen es auch sein möge, wegzubleiben, kann niemals gebilligt werden.

Wenn auf einer kleinen Maschinenstation ein Führer erkrankt, so muß in der Regel von einer Hauptmaschinenstation Ersatz nach dort beordert werden.

Dienst auf fremder Station. Hier hat sich der Locomotivführer schleunigst mit den dienstlichen und örtlichen Verhältnissen vertraut zu machen; ist ihm die zu befahrende Strecke unbekannt, so hat der Stationsvorsteher oder der Maschinenaufsichtsbeamte dafür zu sorgen, daß der Führer sie zunächst nur bei Tage und, wenn der Heizer mit derselben nicht ganz vertraut oder nicht zuverlässig ist, unter Begleitung eines streckenkundigen Beamten befährt.

Dienstbuch. Der Führer erhält allmonatlich ein Dienstbuch, auch Kilometerbuch genannt, in das er alle seine Dienstleistungen in Kilometern, Rangir- und Reservestunden, unter Angabe der Zugnummer und Beifügung des Namens des Heizers und der Nummer der Locomotive und des Tenders einzutragen hat. Nach diesem Buche werden, nachdem eine Vergleichung mit den Fahrberichten stattgefunden, die Nebenverdienste an Kilometer-, Rangir- und Uebernachtungsgeldern berechnet.

Der Führer hat sich bei Führung dieses Buches der größten Genauigkeit zu befleißigen; es macht einen unangenehmen Eindruck, wenn auch nur aus Versehen eine Fahrt, eine Uebernachtung oder dgl. zu viel eingetragen ist.

Werkzeugbuch. In demselben sind die auf der Locomotive befindlichen Werkzeuge und Geräthe verzeichnet. Da der Locomotivführer für diese haftbar ist, so hat er bei Uebernahme sich zu überzeugen, ob die vorhandenen Werkzeuge u. s. w. mit dem Werkzeugbuche stimmen.

Materialienempfangsbuch. Auf ein solches erhält der Führer die Locomotivmaterialien, deren richtige Eintragungen er sich hat angelegen sein zu lassen.

Zu diesen dreien sollte der Führer auch immer ein Taschenbuch mit sich führen, um darin alle Vorkommnisse auf der Fahrt, die Achsenzahl, die Witterungsverhältnisse, Kohlensorte, Betriebsstörungen

u. s. w. u. s. w. zu vermerken; er muß sehr häufig, und zwar oft nach langer Zeit, Auskunft über eine Fahrt geben, so daß er sich auf sein Gedächtniß nicht verlassen kann.

2. Die Eisenbahnwagen.*)

Nach dem Verwendungszwecke unterscheidet man Personen-, Post-, Gepäck- und Güterwagen, letztere sind entweder gedeckt oder offen.

Die Personenwagen zerfallen nach ihrer inneren Ausstattung in solche I., II., III. und IV. Classe; häufig sind mehrere Classen in einem Wagen vereinigt.

Die Gepäckwagen zur Aufnahme des Reisegepäcks enthalten ein Kupee für den Zugführer und einen Theil der Fahrbeamten. Die Stellung des Gepäckwagens im Zuge erfolgt unmittelbar hinter dem Tender, er wird deshalb auch Vorläufer genannt. Die Güterwagen dienen zur Aufnahme von Waaren und Massengütern, und zwar die bedeckten Güterwagen (Colliwagen) für solche Güter, welche der Nässe und dem Unwetter nicht ausgesetzt werden dürfen. In den Personenzügen befinden sich außerdem Postwagen zur Beförderung von Briefschaften, Zeitungen, Werthsachen, kleineren Gepäckstücken u. a.

Die Untergestelle sämmtlicher Wagen sind in der Neuzeit meist ganz aus Eisen, zu den Wagenkasten werden Holz und Eisen oder auch nur Eisen verwendet.

Die Untergestelle der Wagen bestehen aus:

a. je zwei Langträgern von I oder [Eisen mit Achsgabeln und Federböcken zur Aufnahme der Achsbüchsen und Tragfedern;

b. je zwei Kopfstücken aus [Eisen, zur Verbindung der Langträger an den Enden; sie dienen dazu, die Stoß- und Kuppelungsvorrichtungen aufzunehmen;

---

*) Ausführlicher sind die Eisenbahnwagen behandelt in „Der äußere Eisenbahnbetrieb" von J. Brosius und R. Koch. II. Aufl. Verlag von J. F. Bergmann, Wiesbaden, 1893.

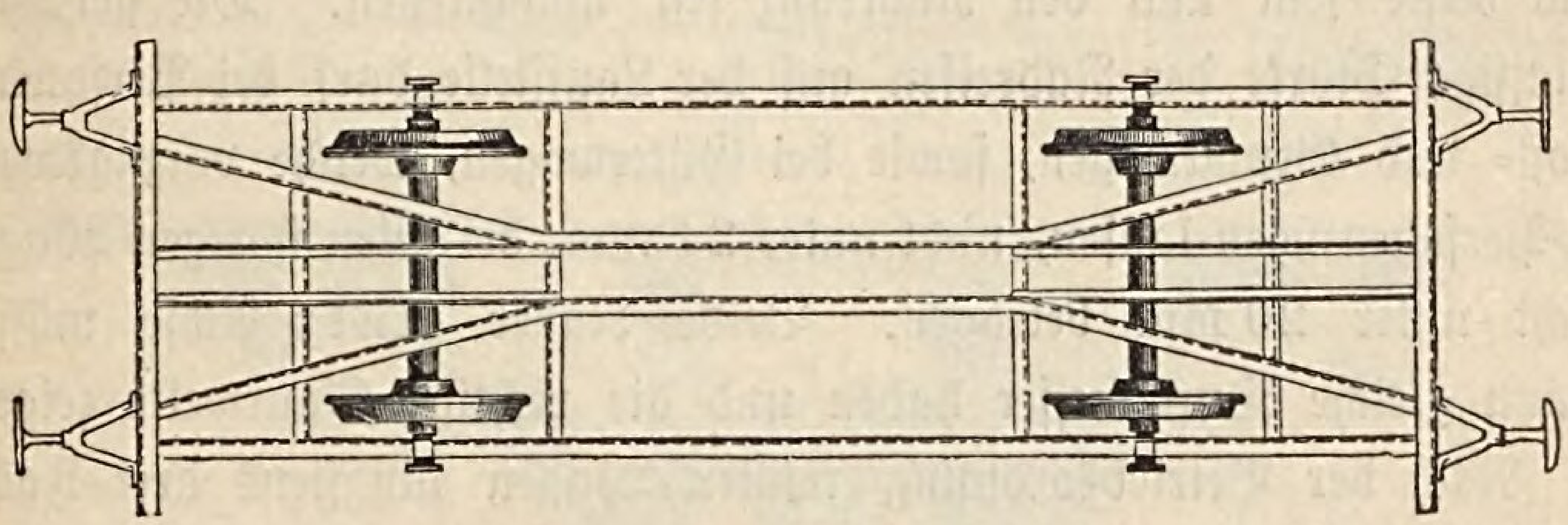
c. je zwei oder mehreren Querträgern aus [oder I Eisen, zur Versteifung der Langträger gegen einander, damit die Stellung der Achsgabeln eine unverrückbare wird;

d. je zwei Diagonalstreben aus I, [oder L Eisen, zur Verbindung der Kopfstücke und Querträger, sie verhindern die Verschiebung des Untergestells in sich; in der Regel auf die Querträger gelagert, dienen sie dann gleichzeitig zur Unterstützung des Wagen-Fußbodens;

e. wenn die Wagen statt Nothkuppelungen Sicherheitskuppelungen haben, so sind noch 4 Längsstreben aus L Eisen vorhanden, welche Kopf- und Querschwellen mit einander verbinden.

Die Theile zu a bis d werden bei den Pr. Staatsbahnen sämmtlich aus [Eisen hergestellt. Fig. 120 zeigt ein Güterwagen-Untergestell nach den Pr. Normalien.

Fig. 120.



Güterwagen-Untergestell.

An Bremswagen finden die Lager zur Aufnahme der Bremsklotzhängeeisen meist an den Querträgern des Untergestells ihren Platz. Das Anziehen der Bremsklötze an die Räder geschieht in Folge Drehung der Bremsschraube, oder, bei durchgehenden Bremsen, durch andere Bewegungs-Vorrichtungen unter Benutzung von Hebelwerk und Zugstangen. Die Bremsklötze sind jetzt meist aus Gußeisen oder Stahlguß.

Für den sicheren Gang eines Wagens ist die richtige Stellung der Achsen unter dem Wagen besonders wichtig. Wenn die Mittel-

linien der Wagenachsen nicht unter sich parallel und außerdem genau rechtwinklig zur Mittellinie des Wagens liegen und die Räder genau gleichen Abstand von der Mittellinie des Wagens erhalten, so kommen sehr leicht Entgleisungen vor.

Insbesondere wichtig sind noch: die Achsen und Räder, die Zug- und Stoßvorrichtungen, die Achslager und die Tragfedern.

Die Achsen und Räder werden seit mehreren Jahren in einem großen Theile Deutschlands in Abmessungen übereinstimmend angefertigt (sogen. Reichsachse).

Zu den Achsschaften wird in der Regel Tiegelgußstahl, zu den Radsternen oder Radscheiben Schmiedeeisen oder Stahl und zu den Radreifen Stahl gewählt. Die Achsen müssen vollkommen gerade und völlig unbeschädigt sein. Der geringste Riß oder Anbruch macht die Achse durchaus untauglich. Die Naben müssen fest auf den Achsen sitzen, die Radreifen unbeschädigt, insbesondere ohne Anbruch und Risse sein und den Radkranz fest umschließen. Die geringste zulässige Stärke der Radreifen auf der Laufstelle darf bei Personen-, Post- und Gepäckwagen, sowie bei Güterwagen, welche vorzugsweise in Personenzügen laufen, nicht unter 24 mm, bei allen übrigen Wagen nicht unter 20 mm betragen. Beide Räder einer Achse müssen genau gleiche Durchmesser haben und die richtige Spurweite zeigen.

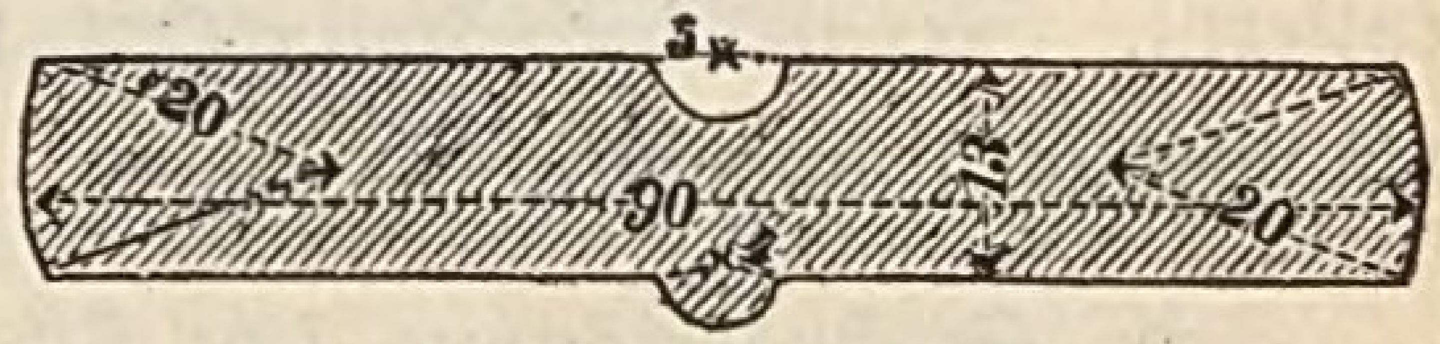
Nach der Betriebsordnung müssen Wagen längstens drei Jahre nach der ersten Ingebrauchnahme oder nach der letzten Untersuchung, Personen-, Gepäck- und Postwagen jedoch spätestens nach jedesmaliger Zurücklegung eines Weges von 30000 km, einer Untersuchung unterworfen werden. Dabei müssen die Achsen, Lager und Federn abgenommen werden.

Die Tragfedern sind aus gußstählernen Blättern gefertigt, welche 76—90 mm breit und 11—13 mm stark sind. Die Länge derselben für Personenwagen beträgt 1,6 bis 2 m; die Zahl der Federlagen ist 6 bis 12, je nach der Belastung. Die Länge der Tragfedern für Güterwagen beträgt 1 bis 1,1 m, die Lagenzahl wird so bemessen, daß die vorgeschriebene Bufferhöhe bei belastetem Wagen

gewahrt bleibt, meistens beträgt sie 8 bis 10. Die Feder wird in der Mitte durch einen **Bund** umschlossen, welcher die einzelnen Federlagen zusammenhält; er dient zugleich dazu, die Feder mit der Achsbüchse zu verbinden.

Die obere Lage jeder Feder erhält an jedem Ende eine Oese, an welcher die Feder mittelst Bolzen und Hängeeisen an dem Wagengestelle festgehängt wird, wie solches Fig. 122 verdeutlicht. Die Pr. Staatsbahnen haben für die Tragfedern der Wagen den Querschnitt der Fig. 121.

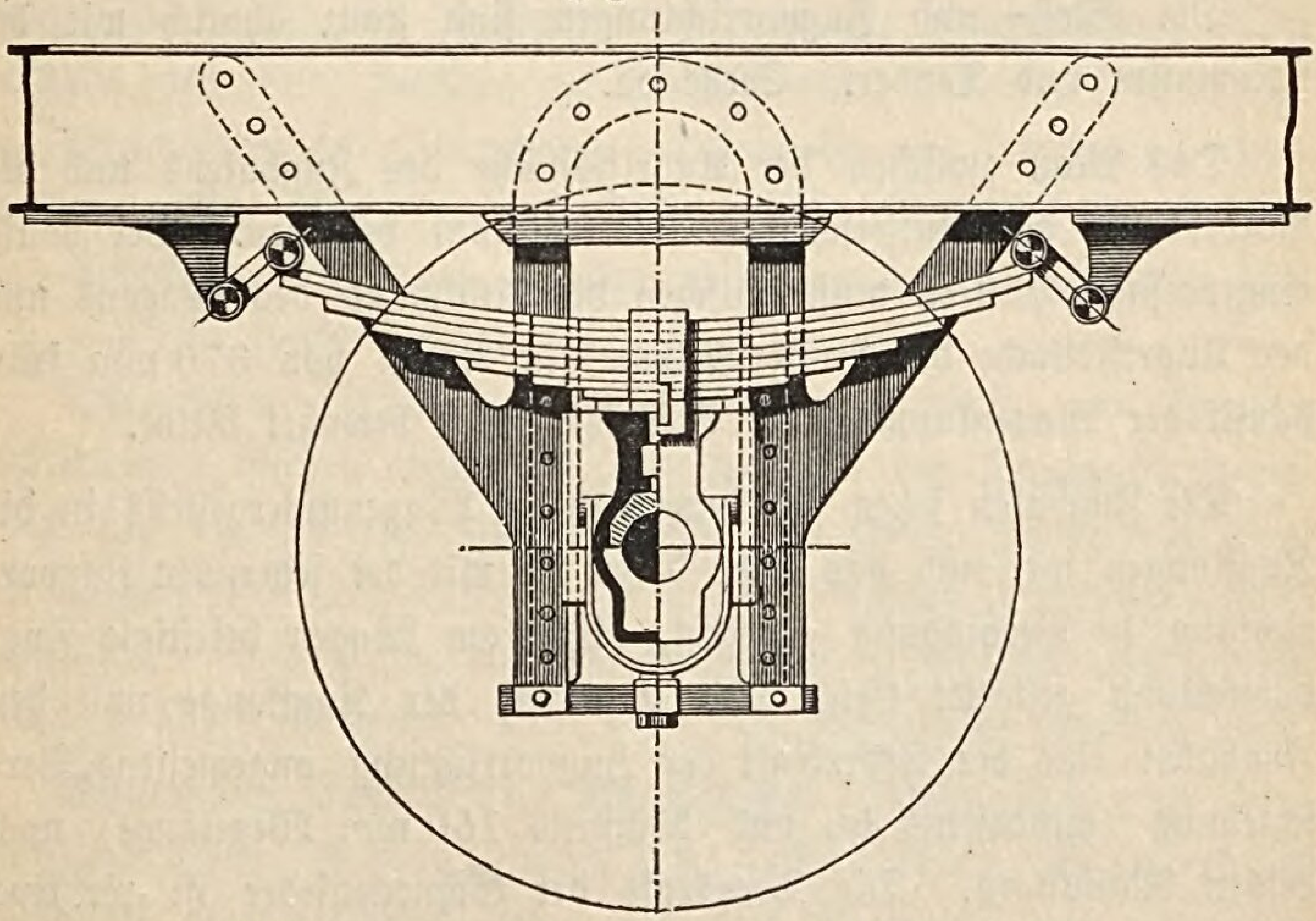
Fig. 121. *(1:2)*



Tragfeder-Querschnitt.

Bei zu einem Eisenbahnzuge vereinigten Wagen sind **Zug-** und **Stoß**vorrichtungen nöthig, welche das Anziehen und das Verschieben des Wagenzuges gestatten, ohne daß die einzelnen Fahrzeuge

Fig. 122.



Achshalter mit Achsbüchse und Feder. *(1:20)*

sich von einander trennen oder sich gegenseitig beschädigen. An jeder Stirnseite des Wagens am Kopfstücke befinden sich zwei federnde

Stoßbuffer mit 1,750 m Entfernung von Mitte zu Mitte. Die vorgeschriebene Höhe der Buffer über Schienenoberkante ist 1,040 m mit 25 mm Spielraum über und unter dieser Höhe bei leeren Fahrzeugen. Bei der größten Belastung des Wagens muß die Höhe der Buffermitte über Schienenoberkante mindestens 940 mm betragen. Der in der Höhenlinie der Buffer liegende Zughaken befindet sich mitten zwischen den Buffern; die beiden Nothketten (in gleicher Höhe) sind in wagerechter Richtung um je 534 mm von dem Zughaken entfernt. Statt der Nothketten werden jetzt meistens Sicherheits-Kuppelungen angebracht.

Jede Stoßvorrichtung setzt sich zusammen:

a. aus der Bufferhülse,

b. aus der Bufferstange nebst der Stoßplatte,

c. aus der Stoßfeder (Gummi- oder Gußstahl-Schnecken-Feder).

Die Stoß- und Zugvorrichtungen sind ganz ähnlich wie bei Locomotive und Tender. Siehe da.

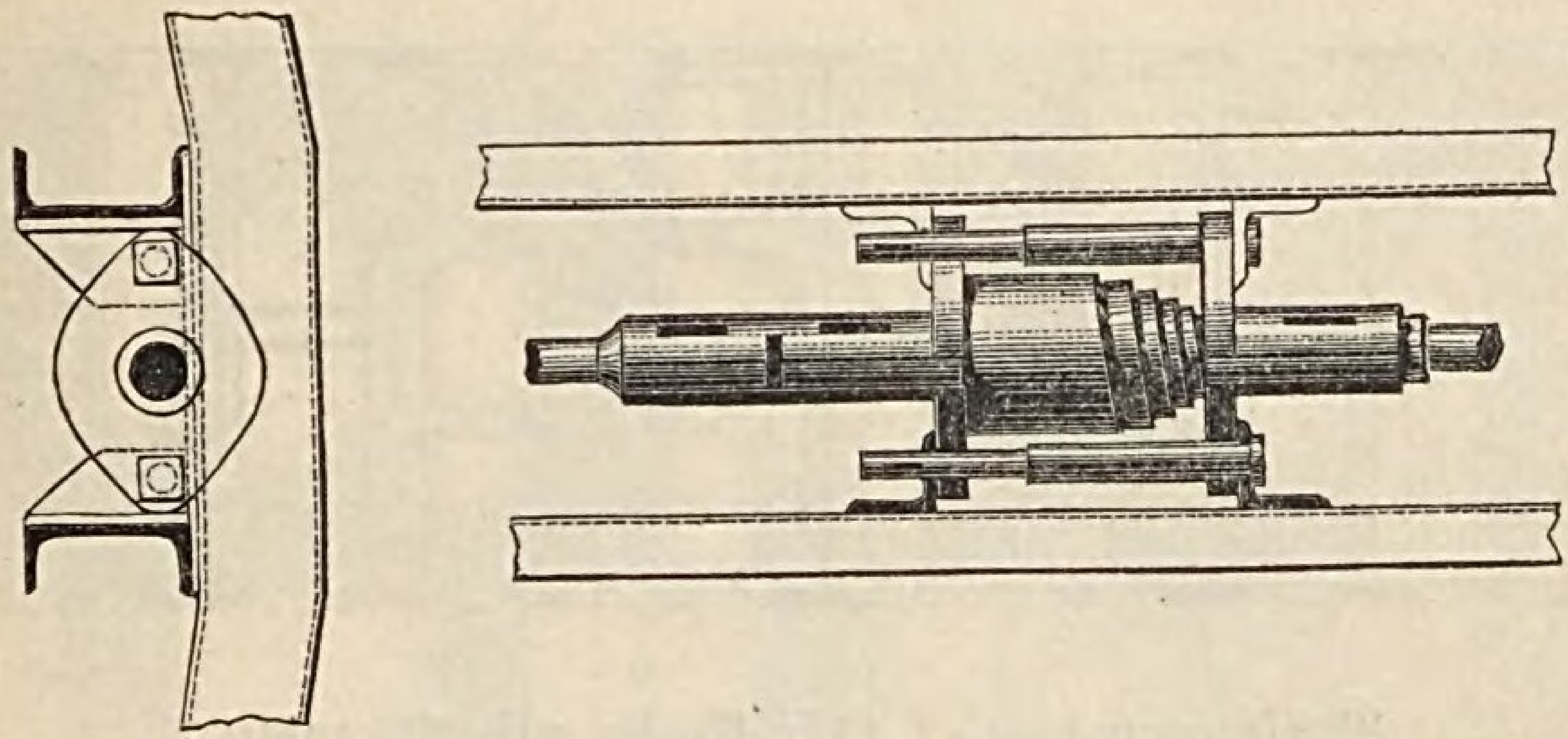
Das Maß zwischen der Angriffsfläche des Zughakens und der Vorderkante der Bufferscheiben soll 370 mm betragen. Bei völlig eingepreßten Buffern muß zwischen der Rückwand des Wagens und der Angriffsfläche der Bufferscheiben ein Raum von 370 mm sein, damit der Wagenkuppler vor Beschädigungen bewahrt bleibt.

Die Zughaken setzen sich innerhalb des Wagenuntergestells in die Zugstangen fort und das Ende dieser ist mit der federnden Zugvorrichtung in Verbindung gebracht. Die am Wagen befestigte Zugvorrichtung gestattet (Fig. 123 u. 124) der Zugstange und den Zughaken eine der Federkraft der Zugvorrichtung angemessene Verschiebung (mindestens 50 und höchstens 150 mm Wegelänge) nach beiden Richtungen. Die Tragkraft der Schneckenfeder ist meistens 3200 bis 3700 kg.

Der Zugstangen-Querschnitt ist an keiner Stelle geringer als 14 qcm.

Die technischen Vereinbarungen schreiben für die Sicherheitskuppelungen bezw. die Nothketten und für den Zughaken bestimmte Formen vor.

Fig. 123 u. 124.



(1:10) **Zugvorrichtung.**

Die Oberkasten sind meistens aus Holz (bei Kohlenwagen auch ganz aus Eisen), mit Ausnahme der eisernen Beschlagtheile. Sie bestehen aus dem Rahmen (Eichenholz oder theilweise Eschenholz), der Verschalung und Bedachung (Kiefernholz) und der inneren Ausstattung. Die Personen- und Post-, nicht selten auch die Gepäck- und bedeckten Güterwagen erhalten noch eine äußere Bekleidung von $1^1/_2$—2 mm starkem Eisenblech.

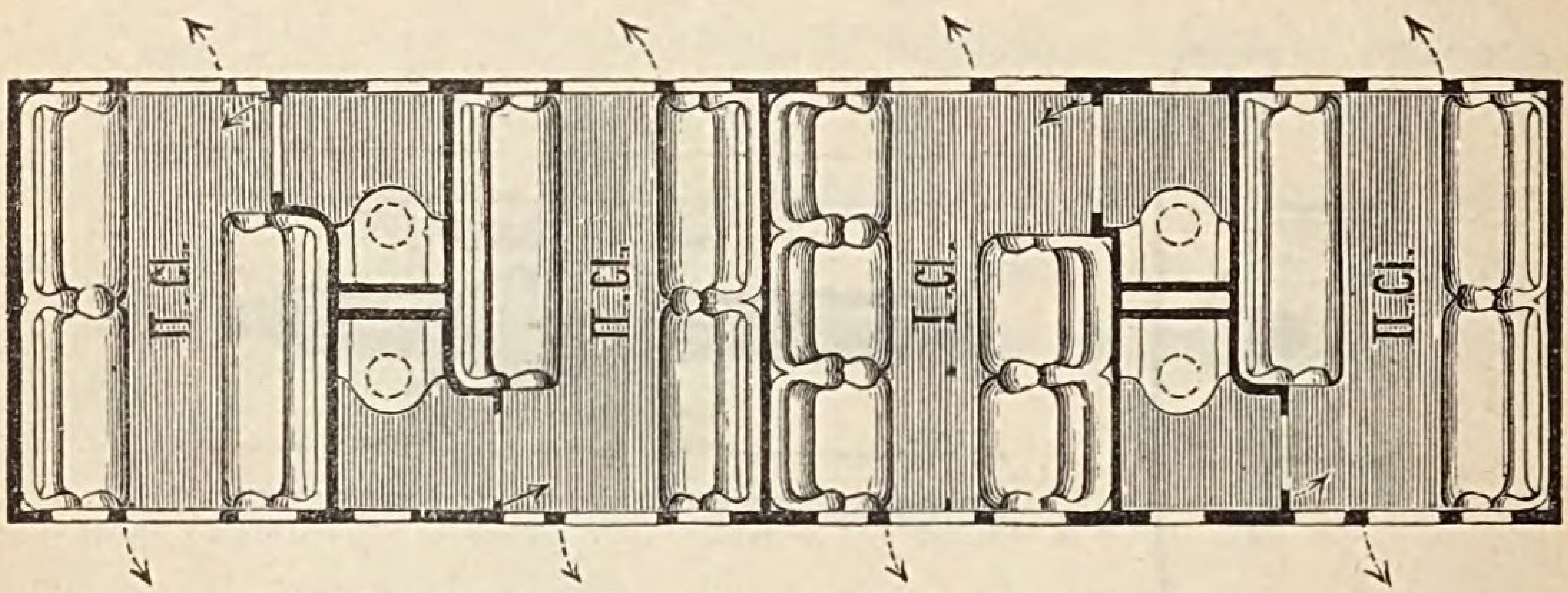
Die oberen Dachflächen der Personen-, Gepäck- und bedeckten Güterwagen werden gegen das Durchdringen des Regenwassers mit Segeltuch bezogen und letzteres wird auf beiden Seiten mit einer Dichtungsmasse (Leinölfirniß, Harz, venetianischer Terpentin u. a.) bestrichen. Nach Aufnageln des Segeltuchs findet ein nochmaliger Auftrag dieses Gemenges und dann eine Besandung desselben statt.

Allgemeine Einrichtung der Wagen. Skizze 125 zeigt einen dreiachsigen Personenwagen I./II. Classe mit 1 Kupee I. Classe mit 5 Plätzen und 3 Kupees II. Classe mit zusammen 21 Plätzen, sowie 2 Doppelaborten.

Sitze und Rücklehnen sind gepolstert und mit Plüsch überzogen. An den Scherwänden befinden sich Netze für Handgepäck.

Von den Seitenfenstern sind die der Eingangsthüren zum Niederlassen eingerichtet; jedes Kupee hat eine durch das Dach tretende

Fig. 125.



Personenwagen I./II. Classe mit Aborten.

Laterne. Durch bewegliche Schieber oberhalb der Fenster oder durch sogenannte Lüftungsaufsätze erfolgt die Lüftung.

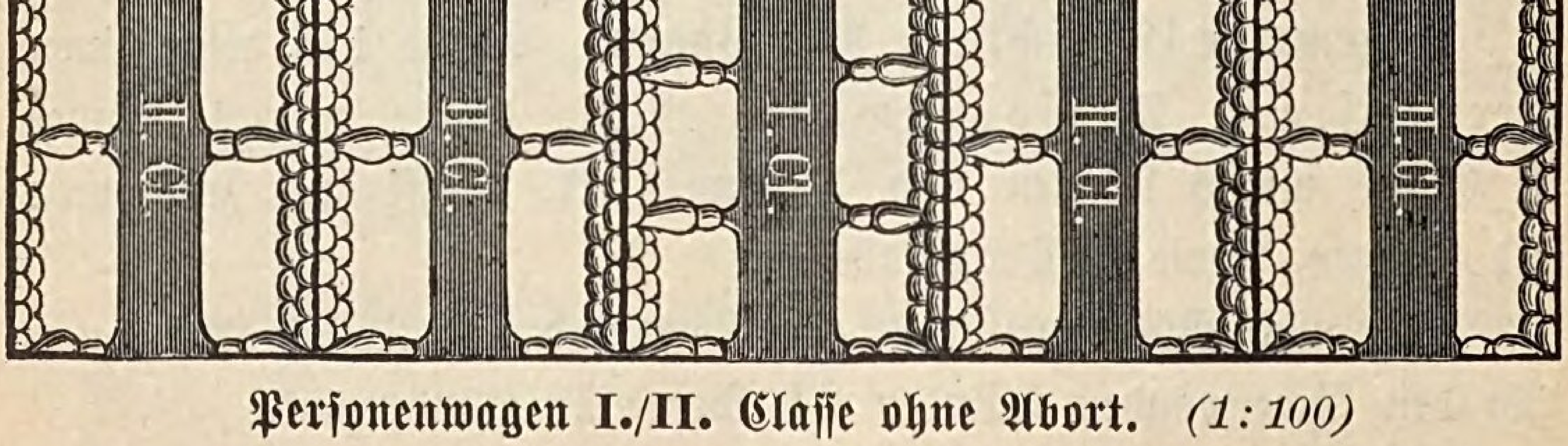
Die Sitze der I. Cl. Kupees sind ausziehbar, man kann durch Vorziehen zweier gegenüberliegender Sitzkissen ein Schlaflager herstellen.

Die Armlehnen in den II. Cl. Kupees sind aufklappbar, so daß auch in dieser Classe bequem zu schlafen ist, wenn Plätze unbesetzt sind.

Für Frauen und Nichtraucher werden II. Cl. Kupees frei gehalten.

Die Heizung im Winter erfolgt mittelst Dampf, Oefen oder Holzkohlenziegel, welche in unter dem Sitzkissen befindlichen kupfernen oder eisernen wohlverschlossenen Röhren brennen.

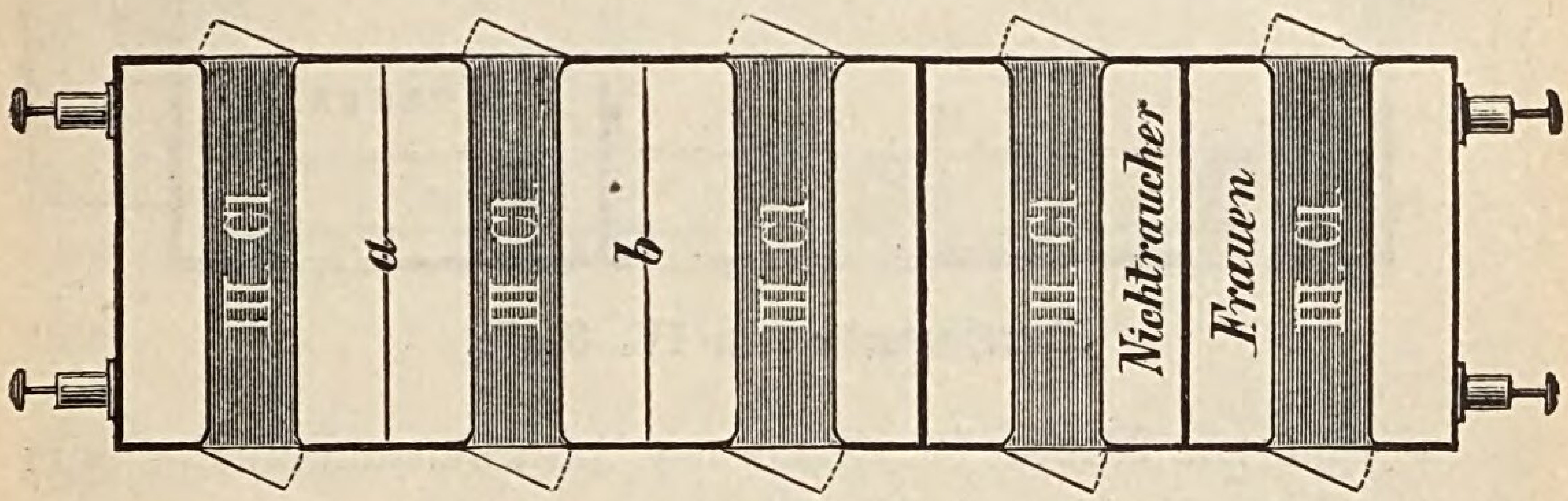
Fig. 126.



Personenwagen I./II. Classe ohne Abort. *(1:100)*

Fig. 126 zeigt einen Personenwagen I./II Classe ohne Abort mit 38 Plätzen und Skizze 127 einen Personenwagen III. Classe mit fünf zehnsitzigen Kupees, davon je eins für Nichtraucher und allein reisende Frauen; nur die Scherwände a und b dieser beiden Kupees sind bis an die Decke fortgeführt. Ein Polstern der Bänke und Rückwände findet bei den III. Cl. Wagen nicht statt, doch sind für Reisegepäck Börte oder Netze vorhanden.

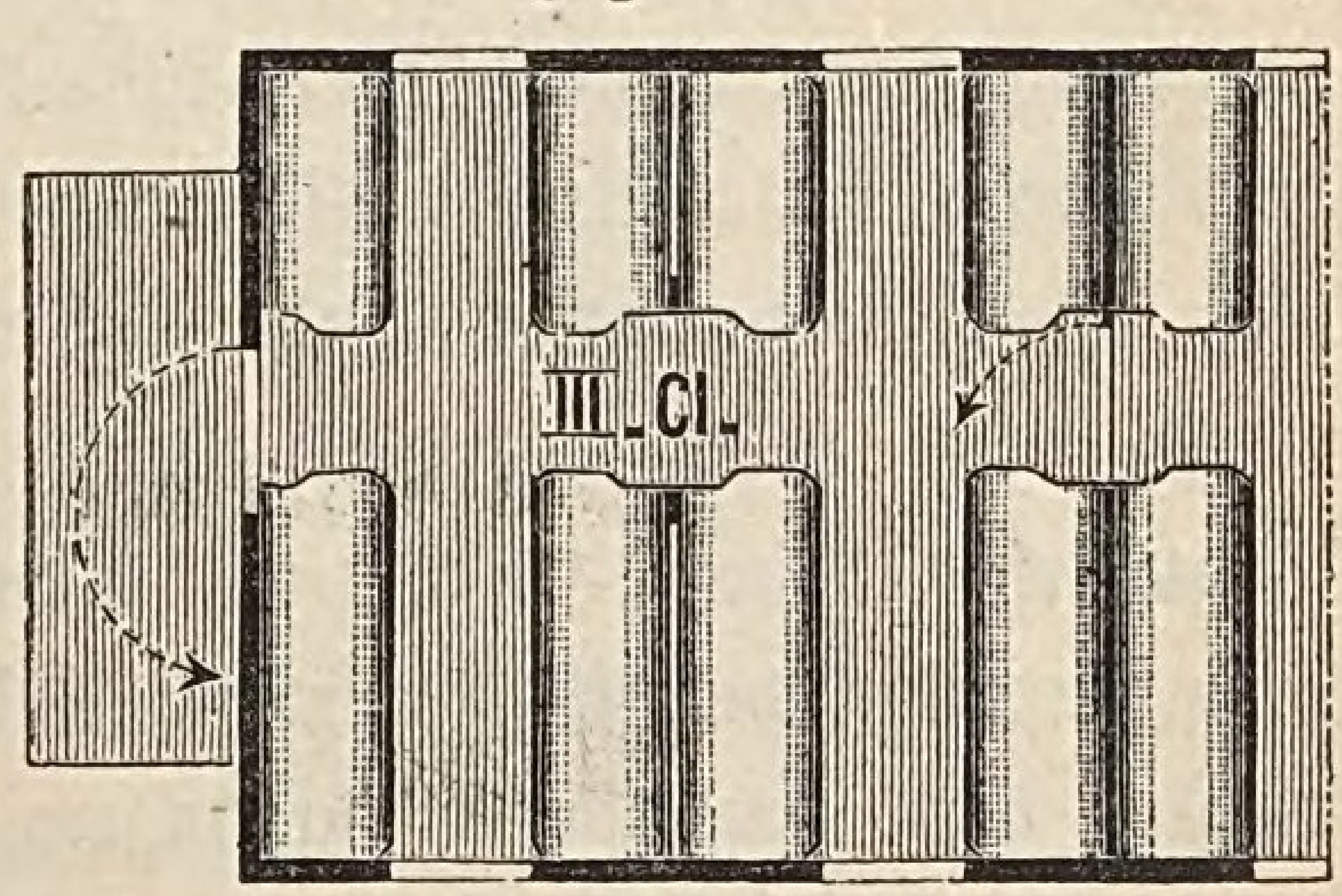
Fig. 127.



Personenwagen III. Classe. *(1:100)*

Skizze 128 zeigt die Hälfte eines Intercommunicationswagens III. Classe, Skizze 129 einen solchen IV. Classe für 60 Personen. Das Ein- und Aussteigen erfolgt von den Stirnwänden des Wagens und hier von Plattformen aus. Der Wagen kann mit anderen Wagen durch Ueberlegebrücken verbunden werden; er besitzt weder Bänke noch sonstige Bequemlichkeiten.

Fig. 128.

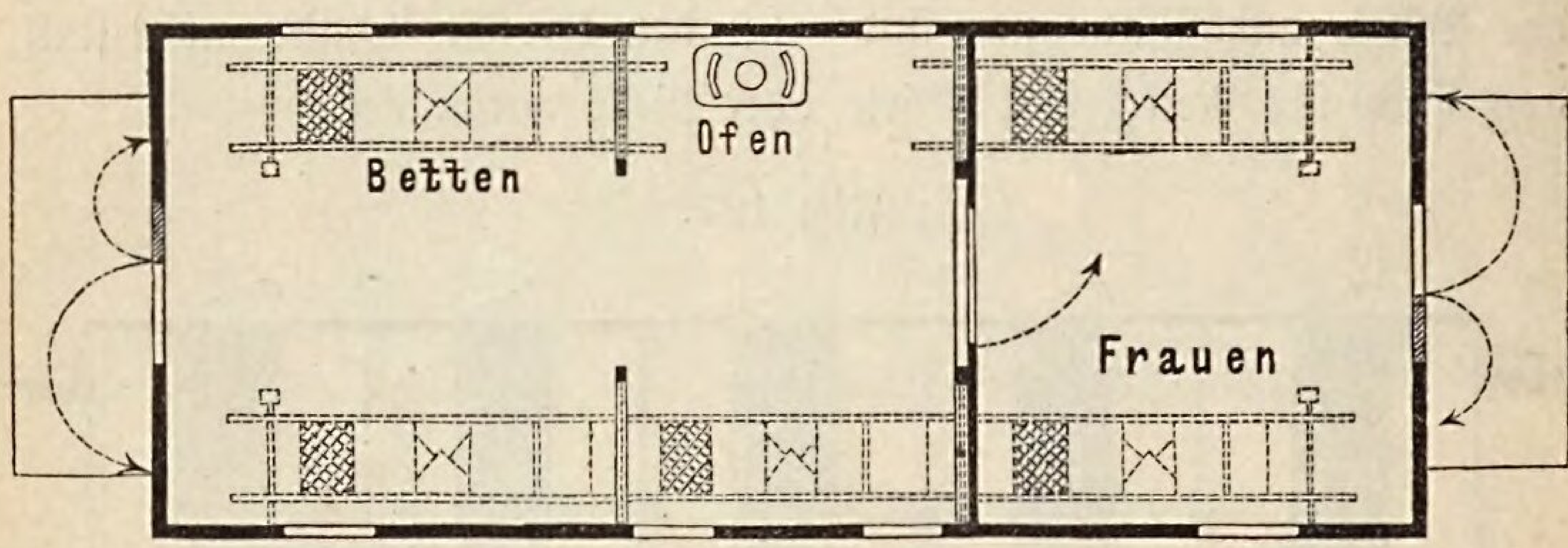


Neuerdings läßt man eine Scherwand ganz durchgehen, um eine getrennte Abtheilung für Frauen zu haben.

Diese Wagen lassen sich bei Kriegszeiten bequem zu Krankenzügen gebrauchen; es bietet jeder derartige Wagen Platz für 12 Betten,

welche zu je 2 und 2 über einander in der punktirten Weise aufgestellt werden. Die Intercommunication erlaubt, daß die Aerzte während der Fahrt von dem einen in den anderen Wagen gelangen können.

Fig. 129.



Durchgangswagen IV. Classe.

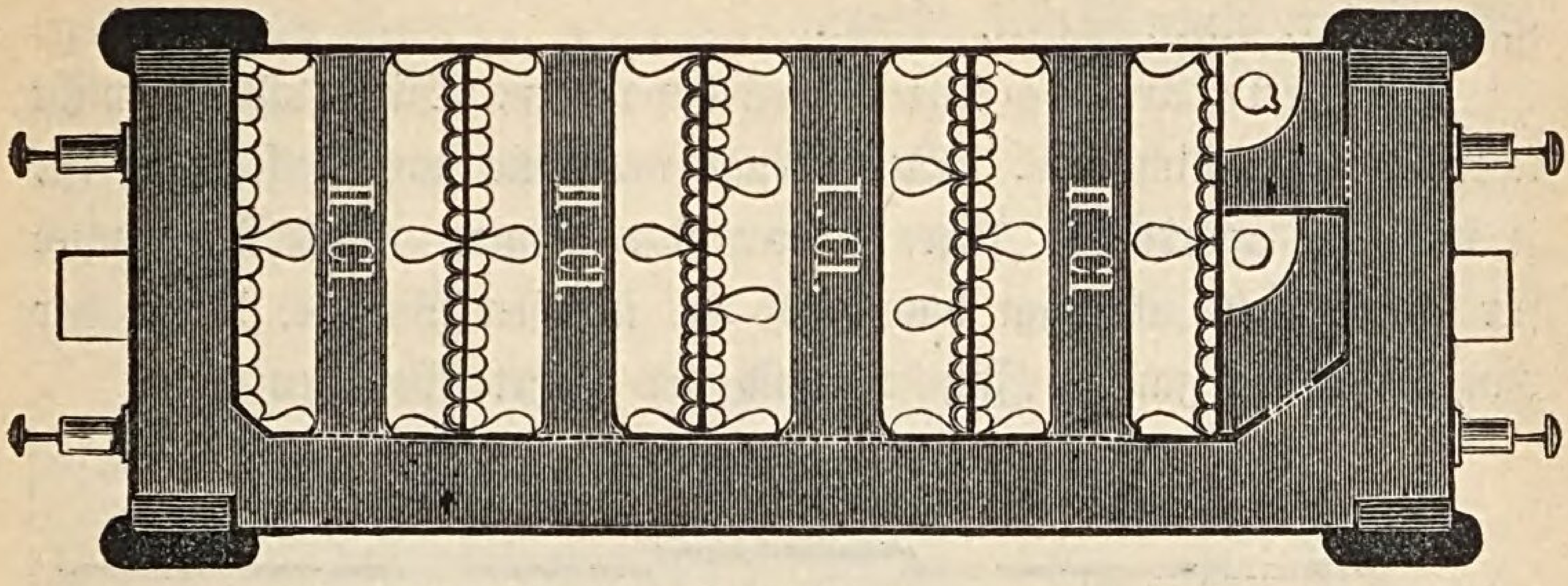
Ebenso wie Wagen IV. Classe mit Intercommunicationen, gibt es auch solche I., II. und III. Classe.

Nachtheile der Durchgangswagen sind der Verlust von Sitzplätzen durch den Gang, die Störung, welche Reisende und das Fahrpersonal bei dem Durchschreiten des Wagenzuges bereiten, u. A.

Da bei den Reisenden die Kupeewagen im allgemeinen beliebter sind und die Vereinigung derselben nach Stationen oder Bahnabzweigungen im Vortheile der Bahnverwaltungen liegt, so dürften die Kupeewagen beizubehalten sein; daneben erscheint jedoch eine gefahrlose Intercommunication auch während der Fahrt wünschenswerth.

Bei den breiten (3,1 m) Personenwagen ohne Thüren an den Längsseiten können die Kupees beibehalten und dabei eine Intercommunication hergestellt werden. Skizze 130. Als Vortheile solcher Wagen sind anzuführen: geringere Gefahr bei Zusammenstößen, da die starken Plattformen den ersten Angriff aushalten; bequeme, leicht zugängliche Anlage der Aborte 2c.; Ueberwachung der Reisenden durch die Fahrbeamten während der Fahrt; Ausrufen der Stationen schon vor Ankunft auf denselben; Verhinderung etwaiger Beeinflussung

Fig. 130.

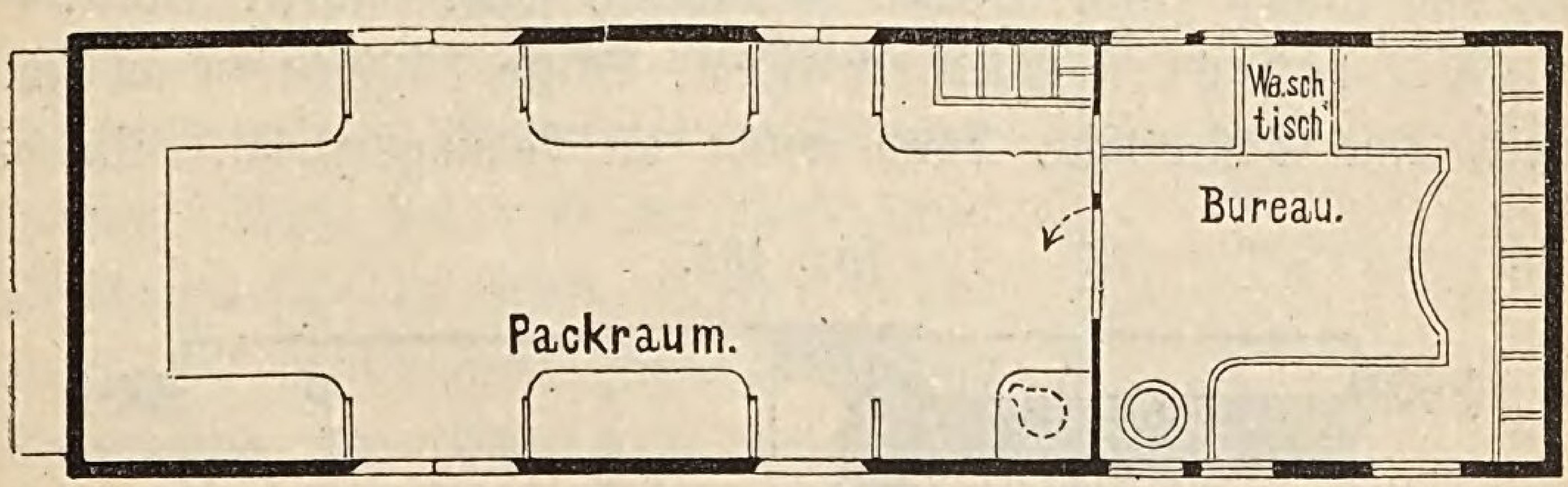


Kupee-Wagen mit Seitengang. *(1:100)*

der Schaffner durch einzelne Personen; Einstellung von während der Fahrt zugänglichen Speisewagen, und dergl. mehr. Die Aussicht für neben der Zwischenwand sitzende Reisende ist nicht befriedigend, doch kann durch Fenster nach dem Gange ein beschränktes Aussichtsfeld gewonnen werden. Durch eine längs der Mitte des Wagendachs aufgebaute sog. Laterne wird die Tagesbeleuchtung gut und in derselben finden Lüftungsschieber und die Kupeelaternen Platz.

Die Skizze 131 stellt einen Eisenbahn-Postwagen für Brief- und Packetbeförderung dar. Derselbe enthält zwei Abtheilungen;

Fig. 131.



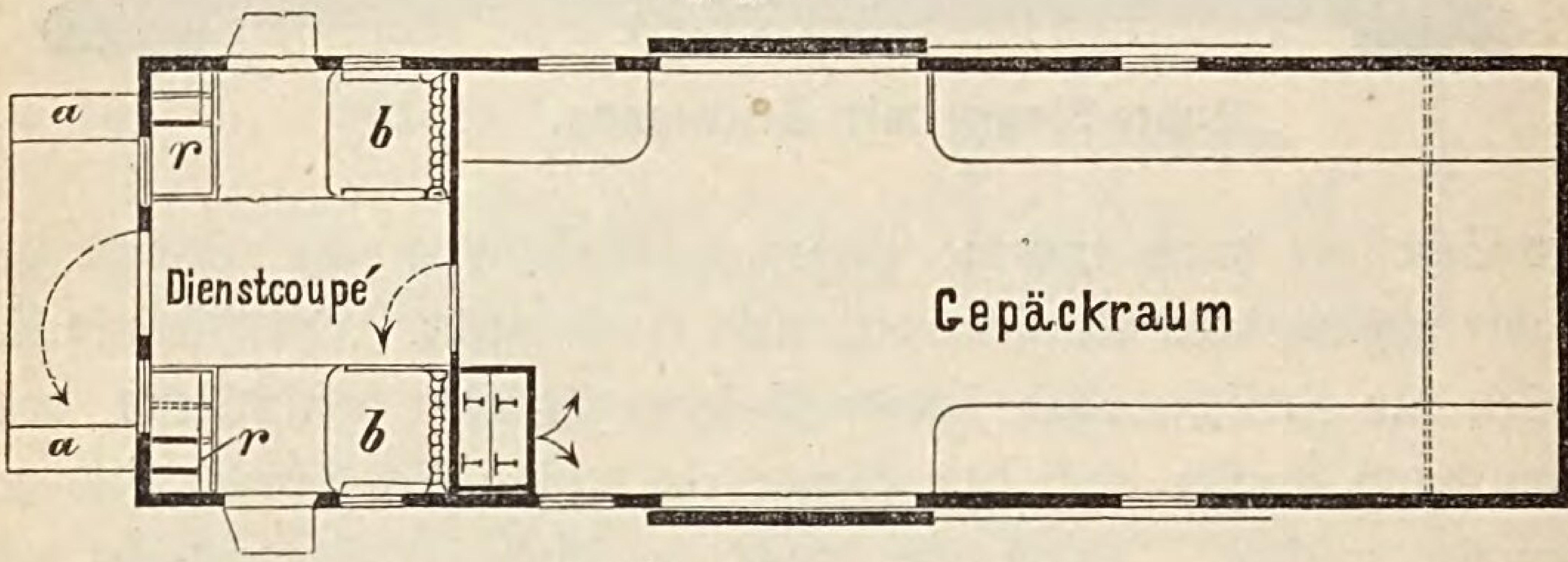
Eisenbahn-Postwagen. *(1:100)*

die eine hat einen hufeisenförmigen Brieftisch mit darauf befindlichen Fachgestellen, eine Anzahl Briefkörbe, einen Ofen, Waschtisch, Sessel. Der Packraum hat zur Aufnahme von größeren Packeten an den

Seiten und einer Stirnwand große Packbörte, dann ein kleines Schreibbört, einen Sessel, Abort.

Die Einrichtung der Gepäckwagen, Skizze 132, ist nicht überall übereinstimmend. Der Gepäckraum für das Reisegepäck ist, je nach der Stärke der Züge, größer oder kleiner. Das Dienstkupee für Fahrbeamte überragt das Dach des übrigen Wagens, damit der Zugführer den ganzen Zug während der Fahrt übersehen kann.

Fig. 132.



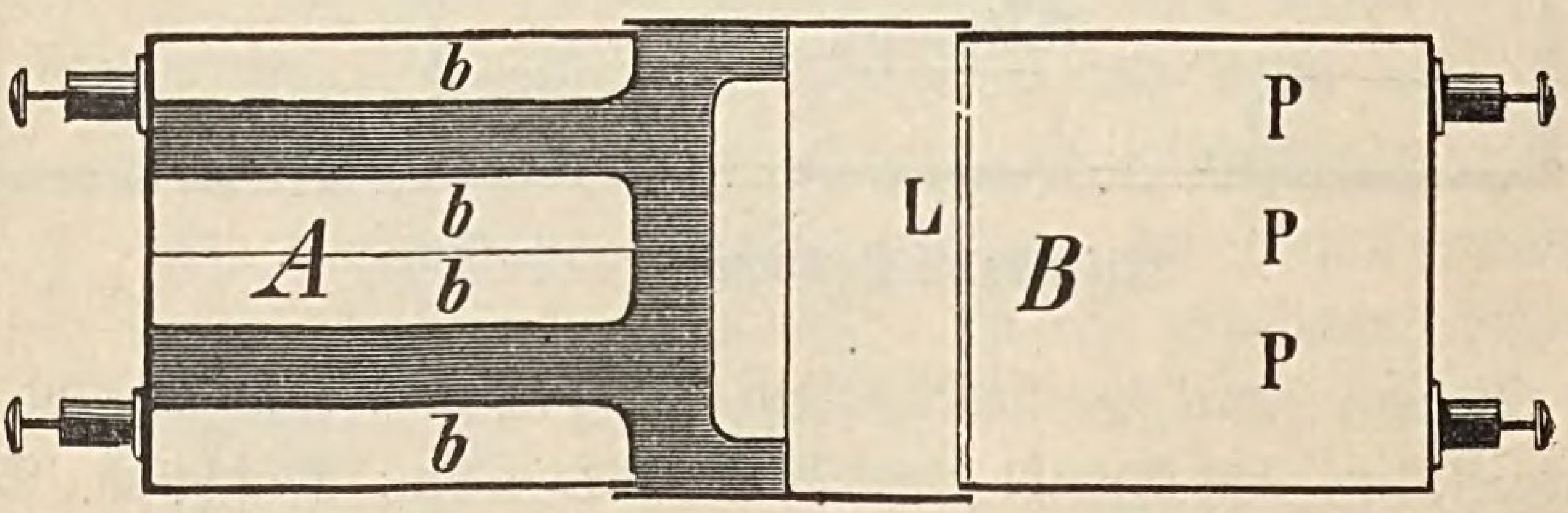
Packwagen. *(1:100)*

Es enthält 2 gepolsterte Sitzbänke b b, 2 Fachgestelle r mit darunter befindlicher Tischklappe und einen Ofen.

Unter dem höher liegenden Dienstkupee ist ein Hundekupee und ein Gerätheraum. Der Gepäckraum ist durch Schiebethüren zugänglich und enthält einen eisernen Geldkasten, sowie mehrere Börte.

Die bedeckten Güterwagen, Skizze 133, haben an jeder Seite eine Schiebethür, durch welche die Ladung erfolgt. Da die

Fig. 133.



Bedeckter Güterwagen. *(1:100)*

Wagen auch zur Beförderung von Militär und Pferden dienen, so haben dieselben Lüftungsschieber oder dergl., und für Mannschaftsbeförderungen Bänke b b. In einem Wagen gewöhnlicher Größe finden 40 Mann Unterkunft.

Die Pferdebeförderung ist, wie dies bei B mit P P P vorgesehen, ausführbar. Die Pferde werden an den zwischen den Thürständern befestigten Latirbäumen L befestigt, so daß ihre Köpfe den in der Mitte des Wagens befindlichen Wärtern zugekehrt sind und die Fütterung während der Fahrt leicht thunlich ist.

Für sehr lange Baumstämme, Bau- und Schiffshölzer ꝛc. ist die Länge der vorhandenen Wagen oft zu gering. Solche lange Hölzer werden auf 2 hinter einander folgenden Wagen gelagert. (Vergl. Fig. 134.) Damit diese bei der Fahrt den Krümmungen der Gleise sich anpassen können, werden die zur Langholzbeförderung regelmäßig dienenden Wagen in der Mitte der Ladefläche mit sog. Wendeschemeln ausgerüstet. Diese haben in der Mitte einen Drehbolzen (Reitnagel), welcher in das Untergestell des Wagens eingreift und dem Drehschemel eine sichere im wagerechten Kreise drehbare Lage ertheilt. An den Enden der Wendeschemel befinden sich senkrechte lösbare Rungen, welche am oberen Ende durch Spannketten verbunden und zwischen welche die Langhölzer eingelegt

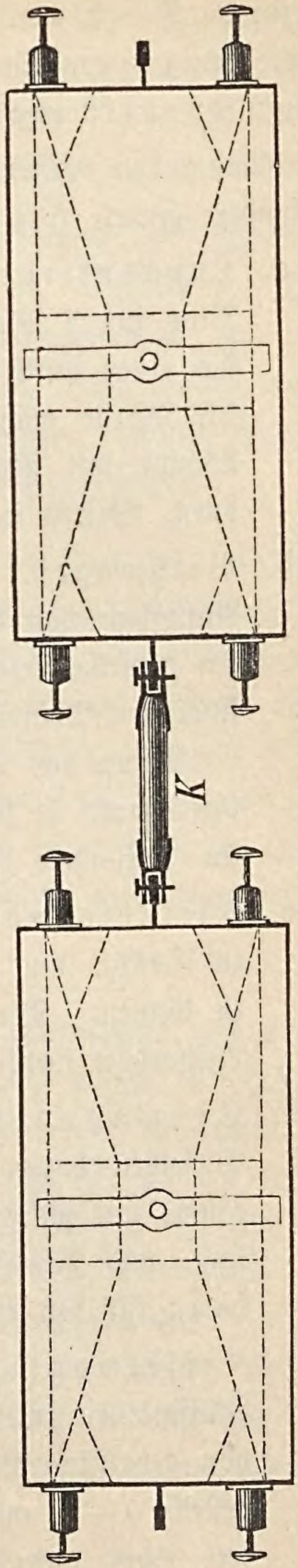


Fig. 134. Langholzwagen. (1: 100)

werden. Die Wagen müssen, je nach der Länge der Hölzer, mehr oder weniger von einander abstehen und sichert die entsprechend lange Kuppelstange K den richtigen Abstand der Wagen.

Außer den vorstehend beschriebenen Wagen sind noch einige für besondere Zwecke kurz zu erwähnen:

a. Luxuspferde-Wagen. Dieselben haben meistens nur Platz für 3 Pferde und Sessel für die Wärter. Jedes Pferd hat einen durch Zwischenwände abgetrennten Stand. Damit die Pferde während der Fahrt sich nicht verletzen, sind die Wände mit Polsterung versehen. Die Verladung geschieht durch Thüren in der Stirnwand des Wagens.

b. Viehwagen. Diese sind in der Regel unbedeckt und zur Aufnahme von 8 Pferden oder 10 Stück Hornvieh geeignet. In denselben wird das Vieh durch die an den Langseiten befindlichen Thüren verladen und quer zur Bahn aufgestellt.

Wenn das Vieh in diesen Wagen weite Strecken zurücklegen muß, so findet man oft in denselben Tröge und Raufen zur Aufnahme des Futters.

c. Kleinviehwagen für Gänse, Schweine u. dergl. sind zweistöckig, um eine große Anzahl solcher Thiere aufnehmen zu können. Die Wände sind gitterartig, damit ein reichlicher Luftwechsel stattfindet.

d. Eiswagen für Beförderung von Bier, Fleisch u. A. Dieselben haben ringsum doppelte Wände, deren Zwischenräume mit schlechten Wärmeleitern (Stroh o. dergl.) ausgefüllt sind, und Behälter zur Aufnahme von Eis. Bierwagen haben für den Winter Heizvorrichtung.

e. Kesselwagen. Das sind solche zur Beförderung von Flüssigkeiten (Petroleum, Spirituosen, Oel, Säuren und auch von gepreßtem Leuchtgase). Bei diesen sind auf dem Untergestelle 1—3 cylindrische Kessel befestigt, welche die Flüssigkeit (Gas) aufnehmen.

f. Kalkwagen (Deckelwagen) sind offene Güterwagen mit abnehmbaren oder aufklappbaren Deckeln zur Beförderung von Gütern (Kalk, Thon, Cement, Gyps, loses Getreide), welche gegen Nässe und Feuchtigkeit geschützt werden müssen.

g. Bahnmeisterwagen, zur Handbeförderung von Material behufs Auswechselung einzelner Schienen, Weichen ꝛc., zur Vertheilung von Brenn= und Beleuchtungsstoffen an die Wärter u. s. w. Diese Wagen sind so leicht gebaut, daß sie durch wenige Arbeiter aus dem Gleise gehoben werden können, um neben dem Bahndamme Platz zu finden.

h. Draisinen (nach dem Erfinder Draise benannt) sind sehr leichte zweiachsige Fahrzeuge mit Vorrichtung zur Fortbewegung durch Menschenkraft. In der Regel ist die eine Wagenachse mit Krummzapfen versehen, mit welchen die durch Hebel oder Kurbeln bewegten Lenkstangen in Verbindung gebracht sind. Die Draisinen werden bei der Untersuchung der Bahn benutzt, sie haben einige Sitze für die Beamten, sowie Platz zur Aufnahme einiger Arbeiter, welche abwechselnd die Bewegungsvorrichtung in Gang zu setzen haben.

Hinsichtlich der Beförderung von Zügen zweiachsiger und dreiachsiger Personenwagen bleibt zu bemerken, daß erstere bei gleicher Achsenzahl mehr Zugkraft erfordern als letztere, da die Belastung einer Achse bei den Wagen mit 2 Achsen höher ist als bei denen mit 3 Achsen. Hierzu kommt, daß zweiachsige Wagen sich um die Hälfte mehr im Zuge befinden, wodurch der Luftwiderstand ein größerer wird, da sich der Luft mehr Wagenstirnflächen bieten; letzterer Umstand ist namentlich bemerkbar bei den breiten Intercommunicationswagen. Der Führer wird bei der Beurtheilung der zu befördernden Last diese Umstände nicht außer Acht lassen dürfen.

3. Telegraphen- und Signalwesen.*)

Die ältesten Bahnen Englands kannten keine Signale, hatten doch die ersten Locomotiven selbst keine Dampfpfeife, welche erst 1833 erfunden wurde.

Die Entbehrlichkeit der Signale in den ersten Jahren der Eisenbahnen entsprang aus der geringen Geschwindigkeit der Züge mit etwa nur 15—20 km in der Stunde und aus dem Umstande, daß das Kreuzen der Straßen und Wege in Höhe der Schienen nicht gestattet war; ferner bewegten sich nicht oft gleichzeitig mehrere Züge zwischen zwei Stationen.

Sobald die Züge eine größere Geschwindigkeit erhielten, leuchtete schon dem Erfinder der Locomotive ein, daß die Vorsicht gebiete, besonders wichtige und Gefahr bringende Stellen der Bahn, also die Eingänge der Stationen und tiefere Einschnitte, welche eine Weitsicht nicht zuließen, durch veränderliche Merkmale zu kennzeichnen, welche durch eigene Wärter bedient wurden.

Die ersten Signale bestanden aus drehbaren Tafeln, welche an der einen Seite grün (Langsamfahren!), an der andern roth (Halt!) angestrichen waren; war die vorliegende Strecke für den Zug frei, so wurde die Tafel parallel zur Bahnrichtung gedreht. In der Nacht dienten Laternen mit farbigen Gläsern demselben Zwecke.

Stephenson ließ 1840 diese Signale aus der Entfernung durch Drahtzüge und mehrere zugleich durch einen Mann bedienen; wir finden also hier schon die ersten Vorsignale.

Die bald erkannte Thatsache, daß Farben bei gewissen Tagesbeleuchtungen mit Sicherheit nicht zu unterscheiden sind, veranlaßte

---

*) Siehe: „Der äußere Eisenbahnbetrieb" IV. Band von J. Brosius und R. Koch. 1893, Zweite Auflage. Verlag von J. F. Bergmann, Wiesbaden.

Brunel, außer den Farben auch noch verschiedene Formen der Tafeln zum Signalisiren zu Hülfe zu nehmen.

In Deutschland war von vornherein auf der Bahnstrecke ein umfangreiches Personal zur Bewachung der Bahnübergänge ꝛc. erforderlich, da hier die Kreuzung in Schienenhöhe nicht untersagt war, es lag daher nahe, diesem Bahnbewachungspersonale auch Vorrichtungen zum Signalisiren zu geben, welche in kleinen farbigen Fahnen und des Nachts in Handlaternen mit farbigen Gläsern bestanden.

Die ersten Signale, einen Zug dem Streckenpersonale und der weiter gelegenen Station anzukündigen, waren hörbare — Hörsignale —, indem mittelst Signalhörner die Wärter sich den Zug „zubliesen", was aber bei stürmischem Wetter seine große Schwierigkeit hatte; immerhin waren es jedoch die Anfänge der durchgehenden, d. h. dem Zuge voraneilenden Signale. Die unzweckmäßigen Hörner wurden bald durch Klingelzüge ersetzt, die von Wärter zu Wärter gingen, jedoch auch diese erwiesen sich nicht als praktisch.

Im Jahre 1840 wurden auf der Leipzig-Dresdener Bahn Sichtsignale eingeführt, welche aus Korbballons bestanden; diese wurden an Masten in die Höhe gezogen und mit denselben die Signale „der Zug kommt", „langsam fahren" und „Halt!" gegeben. In der Nacht traten an die Stelle der Ballons Laternen.

Um mehr als obige drei Signale geben zu können, genügten die Ballons nicht, und man wandte deshalb später vielfach Tafeln von verschiedener Form an, welche sich jedoch nicht als praktisch erwiesen.

Im Jahre 1843 ordnete Busse Signale mit zwei Flügeln (Arme) an, welche er in der Nacht durch Laternen ersetzte. Diese Flügel- oder Armsignale sind in England stets beibehalten und auch jetzt in Deutschland allgemein gebräuchlich.

Diejenigen Stellen im Gleise, welche langsam befahren werden mußten, bezeichnete man schon damals mit Scheiben oder Fähnchen, die an den betr. Stellen in den Boden gesteckt wurden.

Die Nachtsignale an den Zügen selbst kamen auch von England nach Deutschland; die ersten von dort bezogenen Locomotiven und Wagen hatten Vorrichtungen zum Aufstecken von Laternen.

Die Weichensignale hat zuerst Herr Mohn (Hannover) eingeführt.

Wenngleich schon im Jahre 1835 die Einführung der elektrischen Telegraphie in den Eisenbahndienst an der Leipzig-Dresdener Bahn in Erwägung gezogen war, so führte doch Stephenson sie in England im Jahre 1843, also 8 Jahre später, zuerst ein, als Mittel, die Stationen über den Lauf der Züge in Kenntniß zu setzen und zu erhalten.

In Deutschland kam in demselben Jahre ein elektrischer Zeigerapparat in Gebrauch und zwar auf der Seilbahn zwischen Aachen und Ronheide. Von den Locomotivbahnen hatte die Taunusbahn zuerst den elektrischen Telegraph und zwar zwischen Castel—Biebrich—Wiesbaden. Die Herren Director Beil und Inspector Meller führten denselben hier zuerst ein.

Die durchgehenden, d. i. die dem Zuge voraneilenden, ihn ankündigenden Sichtsignale der Bahnen Deutschlands bestanden in Ballons, Scheiben, Körben, Flügeln, Armen u. s. w., die hauptsächlichsten Farben waren und sind weiß, grün und roth; die Form der Scheiben, Flügel 2c. war sehr verschieden, auch bedeuteten dieselben Farben und dieselbe Form nicht auf allen Bahnen dasselbe. Jede Bahn hatte früher ihre besonderen Signale und auf den Bahnen Deutschlands bestanden fast 700 Zeichen für etwa 70 Hauptbegriffe, welche überhaupt durch die Signale ausgedrückt werden konnten, so daß durchschnittlich auf einen Begriff 10 verschiedene Zeichen kamen.

Die Vorrichtungen, mit denen obige 70 Signale, welche entweder sichtbare oder hörbare oder elektrische waren, letztere wieder sichtbar oder hörbar, gegeben wurden, bestanden in Arm- oder Flügeltelegraphen,

Korb-, Scheiben- und Figurentelegraphen, Wendescheiben, farbigen Fahnen, Platten, Kästen, Triangeln, pfeilförmigen und anders gestalteten Körpern, farbigen Lichtern, beleuchteten Tagessignalen, beweglichen Lichtern, Feuertöpfen, Fackeln, bengalischen Flammen, Glocken (auf den Stationen), Schellenzügen, Hiefhörnern, Trompeten, Mund- und Dampfpfeifen, Dampfhörnern, Knallkapseln, dazu in elektrischen, z. B. schwingenden Nadeln, Glocken (auf freier Strecke), Weckern u. s. w.

So lange eine jede Eisenbahn nur mit sich selbst zu thun und einen von anderen Bahnen getrennten Betrieb hatte, war die große Verschiedenheit der Signale nicht so recht fühlbar; dieses änderte sich jedoch und wurde recht unangenehm, als benachbarte Bahnen große gemeinschaftliche Bahnhöfe bekamen, auch Bahnen streckenweis von den Bediensteten benachbarter Verwaltungen befahren wurden; die Beamten waren genöthigt, die Signalbücher mehrerer Bahnen zu studiren, und gemeinschaftliche Bahnhöfe bekamen dazu oft ihre besonderen Signale.

Die Vereinfachung der Signale und deren Einheitlichkeit war seit langen Jahren anerkanntes Bedürfniß, doch trat erst am 1. April 1875 eine allgemein bindende *Signalordnung* in Kraft, an deren Stelle am 1. Januar 1893 die „*Signalordnung für die Eisenbahnen Deutschlands*“ getreten ist, an welchem selben Tage auch das „Bahnpolizeireglement“ durch die *Betriebsordnung* ersetzt wurde.

Bevor wir zur Darstellung und Beschreibung dieser neuen Signalordnung und zu den Ausführungsbestimmungen derselben übergehen, sollen die bezüglichen Bestimmungen der Betriebsordnung, welche sich auf die Signale beziehen, und einiges Andere besprochen werden.

Blockstationen. *Nach der Betriebsordnung dürfen Züge, zu welchen auch einzeln fahrende Locomotiven*

zu rechnen sind, einander nur in Stationsentfernung folgen.

Nehmen wir den Fall an, daß zwei benachbarte Stationen A und B 20 km von einander entfernt liegen und dazu im Gebirge mit einer Steigung von 1:100, so fährt ein Güterzug unter Umständen eine Stunde und länger, um von A nach B zu kommen, und darf von A in dieser Zeit ein anderer Zug nach B nicht abgelassen werden. Dieses ist für einen lebhaften Verkehr sehr störend, wenngleich durch diese Maßregel erreicht ist, daß ein Aufrennen von Zügen auf freier Strecke nicht stattfinden kann. Früher durften die Züge sich in kürzeren Zeiträumen folgen, ein Personenzug dem Güterzuge in 10, ein Güterzug dem Personenzuge in 5 Minuten.

Um Aehnliches wieder zu erreichen und doch der Betriebsordnung nachzukommen, legt man zwischen die beiden Hauptstationen (Bahnhöfe A und B) mehrere Zwischenstationen, je bestehend aus einem Wärterhause mit elektrischem Apparate und vor dem Hause einen Signalmast.

Wir wollen die Stationen zwischen A und B, von A beginnend, m, n und o nennen.

Der elektrische Apparat auf den Stationen hat eine Weckvorrichtung, sie steckt in einem an der Wand befestigten Kasten, welcher eine Kurbel zur Erzeugung des elektrischen Stromes hat; aus dem Deckel des Kastens ragen zwei Druckknöpfe a und b hervor, a für die Richtung nach A und b für die Richtung nach B; die Stirnwand hat zwei runde Glasfensterchen, hinter welchen auf weißem Grunde in der Regel das Wort **„Frei"** erscheint. Das eine Fensterchen ist für die in der Richtung nach B, das andere für die in der Richtung nach A fahrenden Züge, was durch Pfeile und auch durch darunter stehende Schrift angedeutet ist.

Soll nun ein Zug von A nach B abgelassen werden, so wird derselbe ganz in der gewöhnlichen Weise nach B abgeläutet; hat er den Bahnhof verlassen, so dreht der Stationsbeamte in A an der Kurbel des Apparates, worauf es in Station A und m läutet, also

in m wird der Wärter aufmerksam gemacht; darauf drückt er auf den Knopf b und erscheint nun hinter dem zugehörigen Fensterchen statt „Frei“ auf weißem Grunde, **„Halt“** auf rothem Grunde. Auf Station A ist Niemand vermögend, dieses **„Halt“** wieder verschwinden zu machen und in **„Frei“** zu ändern. In Station A sieht also der Beamte, daß die Strecke zwischen A und m von einem Zuge besetzt ist.

Nähert sich der Zug der Zwischenstation m, so giebt der Wärter, wenn der Weiterfahrt nichts im Wege steht, an seinem Signalmaste, der bis dahin „Halt“ zeigte, das Fahrsignal und, wenn der Zug vorbei ist, giebt er an dem Signalmaste wieder das Haltesignal. Darauf dreht er die Kurbel seines Apparates, worauf bei ihm und in Station n die Glocke ertönt, und drückt auf den Knopf b; hierdurch vollzieht er vermöge der besonderen Einrichtung der elektrischen Apparate zweierlei: einmal erscheint in seinem Apparate hinter dem betreffenden Fensterchen **„Halt“**, und zweitens erscheint auf Station A an Stelle des bis dahin vorhandenen „Halt“ **„Frei“**, und kann nun Station A wieder einen Zug nach m ablassen, denn bis dahin ist die Strecke frei, wogegen die Strecke m n durch den elektrischen Apparat im Wärterhause („Halt“ auf rothem Grunde) und durch den Signalmast, rechter Arm wagerecht, oder rothes Licht als besetzt signalisirt ist.

Der Beamte der Station n verfährt nun in derselben Weise; wenn der Weiterfahrt nichts im Wege steht, so giebt er dem von m anrückenden Zuge Fahrsignal und läßt ihn weiterfahren, worauf er das optische Signal wieder auf „Halt“ stellt; drückt er nun auf den Knopf b, nachdem er die Kurbel gedreht hat, so erscheint in m statt „Halt“ **„Frei“** und in seinem Apparate statt „Frei“ **„Halt“**. So wird nun von Station zu Station weiter verfahren, und ist ein Auffrennen von Zügen nicht möglich, wenn nur der Beamte auf einer Station keinen Zug abläßt, bezw. weiterfahren läßt, so lange sein Apparat für die betreffende Richtung **„Halt“** auf rothem Grunde zeigt.

Dieser Apparat kann nur zwei Signale geben: „Frei!" und „Halt!" oder „Strecke frei" und „Strecke gesperrt". Letzteres heißt im Englischen „line blocket"*), und von diesem letzten Worte hat die sinnreiche Einrichtung die Bezeichnung Blocksystem (Absperrsystem). Eine Zwischenstation heißt Blockstation oder auch kurz Block, der Apparat im Wärterhause Blocksignalapparat, die Signale am Maste Blocksignale und die Strecke zwischen zwei Blockstationen die Blockstrecke. Nach Vorbeifahren eines Zuges sperrt der Wärter die Strecke ab, er blockirt sie, wogegen er die rückwärtsliegende Strecke frei macht, sie deblockirt. Eine von einem Wärter blockirte Strecke kann nicht von ihm selbst deblockirt werden, sondern dieses kann nur sein weiter stehender Nachbar, welcher, sobald ein Zug an seinem Signalmast vorüber ist, überzeugt ist, daß der Weiterfahrt des folgenden Zuges nichts im Wege steht.

Für Züge in umgekehrter Richtung von B nach A wird ganz in derselben Weise verfahren, nur gelten nun die Knöpfe a und die dazu gehörigen anderen Fensterchen.

Die elektrischen Signale. Die elektromagnetischen Apparate der Eisenbahnen sind entweder solche, durch die jeder beliebige Begriff beliebig weit übermittelt werden kann, oder solche, die nur ganz bestimmte Begriffe durch vorher verabredete Zeichen kundgeben. Von den ersteren sind die Morse'schen Schreibapparate am meisten in Gebrauch, doch kommen auch noch Weiserapparate vor, welche nur vorübergehende Zeichen, z. B. die Buchstaben des Alphabetes, geben, Sprechapparate. Die schreibenden Apparate (Fernschreiber) sind den sprechenden vorzuziehen, denn bei Irrthümern und dadurch veranlaßten Störungen und Unfällen läßt sich nur bei den Fernschreibern mit Bestimmtheit feststellen, wo der Fehler gemacht ist. Außerdem kann ein Telegraphist mehrere Schreibapparate bedienen, denn während er selbst telegraphirt, schreiben andere Apparate die

*) In England wurde diese Art des Signalisirens von W. E. Cook erfunden.

zu empfangenden Depeschen vorläufig auf, welche nachträglich gelesen werden können.

Die elektrischen Signale sind entweder:

sichtbar-elektrische oder
hörbar elektrische.

Ein sichtbar-elektrisches Signal haben wir bei den Blockstationen kennen gelernt; es benachrichtigt durch den elektrischen Apparat den Wärter, und dieser giebt dann am Signalmaste das nöthige sichtbare Signal für den Locomotivführer. Durchgehende Sichtsignale werden nur in vereinzelten Fällen auf wenigen Bahnen unmittelbar durch elektrische Apparate gegeben, dagegen wohl örtliche sichtbar-elektrische Signale, z. B. bei Drehbrücken, indem der Wärter, auf Anfrage der nächstgelegenen Station, durch Drücken auf den Knopf eines elektrischen Apparates dieser die richtige Stellung der Brücke anzeigt, indem er dadurch auf der Station eine Scheibe mit dem Vermerk „Geschlossen" sichtbar macht.

Die durchgehenden hörbar-elektrischen Signale sind in der Signalordnung für die Eisenbahnen Deutschlands vorgesehen, indem allen Wärtern zwischen zwei Stationen durch elektrische Läutewerke die Züge signalisirt werden.

Diese Läutewerke bestehen aus Glocken, welche auf besonderen Glockenhäusern angebracht sind; diese enthalten ein Uhrwerk, das von der Station aus durch den elektrischen Strom in Thätigkeit gesetzt wird, worauf Hämmer die Glocken zum Tönen bringen. Das deutsche Signalbuch kennt nur 4 durchgehende Glockensignale, doch giebt es Eisenbahnen, die deren bis 20 und mehr haben. Auch findet man vielfach Einrichtungen, welche das Geben von Glockensignalen von der Strecke aus nach den Stationen gestatten.

Oertliche hörbar-elektrische Signale dienen verschiedenen Zwecken, z. B. um dem Stationsbeamten in seinem Amtszimmer die Gewißheit zu geben, daß der Bahnhofsabschlußmast „Halt" zeigt.

Ferner bei Tunnels zur Anzeige des einen Wärters an den anderen, daß der Zug den Tunnel verlassen hat.

In anderer Weise wird davon Gebrauch gemacht, um die ersten Weichensteller vor den Bahnhöfen wissen zu lassen, z. B. durch die Anzahl der Glockenschläge, in welches Gleise der zu erwartende Zug laufen soll.

Die örtlichen hörbar-elektrischen Signale haben den Nachtheil, daß bei durch Irrthümer veranlaßten Unfällen sich schwer feststellen läßt, ob das Signal falsch gegeben, oder ob es falsch verstanden ist.

Die Weichensignale. Die Signalordnung hat in Bezug auf diese nur die folgenden zwei Bestimmungen:

Die Signale an den Weichen müssen sowohl bei Tage als bei Dunkelheit durch ihre Form erkennen lassen, ob die Weiche auf das gerade Gleis gestellt ist, oder nach welcher Seite die Ablenkung erfolgt. Das rothe und das grüne Signallicht sind für die Weichensignale nicht zu verwenden, sofern dieselben nicht im einzelnen Falle zugleich als Haltesignal oder Langsamfahrsignal dienen sollen.

Weichen- und Signalstellwerke.*) Auf vielen Bahnhöfen werden eine Anzahl von Weichen von einem Punkte aus durch einen Weichenwärter bedient, indem man sämmtliche Weichenhebel nach einer Stelle bringt, und die Gestänge der Weichenzungen unter Einschaltung von Winkelhebeln 2c. nach diesem Punkte leitet; Weichenstellwerke (Centralweichenstellung). Bei einer solchen Einrichtung braucht der Weichensteller nicht von der einen Weiche nach der anderen zu laufen, bei welcher Gelegenheit schon Tödtungen durch Ueberfahren vorgekommen, und dann geht die ganze Anordnung von einem Kopfe aus, und liegt deren Ausführung in einer Hand.

---

*) Anmerkung. Vergleiche auch „Centralisirung der Weichen und Signale", Seite 74 u. f. Näheres über diesen Gegenstand bringt „Der äußere Eisenbahnbetrieb" von J. Brosius u. R. Koch 1893 III. Bd., Zweite Auflage, Verlag von J. F. Bergmann, Wiesbaden.

Die in England schon seit Jahren ganz bekannte und gebräuchliche Vorrichtung, nämlich die Haupteingangsweichen mit den Bahnhofsabschlußsignalen in Verbindung zu bringen und von einem Punkte aus bedienen zu lassen — centrale Weichen- und Signalstellung —, ist auch zur Zeit in Deutschland sehr verbreitet. Diese Vorrichtung ist dabei so angeordnet, daß das Einfahrtssignal nicht eher gestellt werden kann, bevor die von dem Zuge zu durchfahrenden Weichen richtig stehen.

Dem Wärter eines solchen Weichen- nnd Signalstellwerkes giebt man oft mitsammt demselben einen erhöhten Standpunkt — Weichenthurm —, so daß er die von ihm zu bedienenden Weichen und Signale überschauen kann. Die Einrichtung ist so, daß jede Weiche und jedes Signal je einen Hebel hat — es liegen deren oft 20 und mehr neben einander —. Der Wärter steht mit dem Stationsbeamten in telegraphischer Verbindung und erhält von diesem die Befehle, z. B. „Zug 5 von Station M. Einfahrt! In das erste Hauptgleis!“ Damit nun dieses eintritt, muß der von M. sich nähernde Zug 5 das Einfahrtssignal haben, da er sonst vor dem Bahnhofe halten bleibt, und außerdem müssen die von diesem Zuge zu durchfahrenden Weichen nach dem ersten Hauptgleis richtig liegen.

Die Einrichtung des Stellwerkes hat nun zunächst die Eigenthümlichkeit, daß der Wärter das Einfahrtssignal nicht geben kann, bevor er nicht alle Weichen, welche von dem Zuge 5 zu durchfahren sind, richtig gelegt hat. Ist dieses geschehen, so kann er das Einfahrtssignal geben, und ist es nun eine zweite Eigenthümlichkeit des Stellwerkes, daß, so lange das Einfahrtssignal steht, keine der richtig stehenden Weichen wieder umgelegt, also falsch gestellt werden kann. Auch andere in der Nähe liegende Weichen, welche durch Umlegung dem einlaufenden Zuge 5 gefährlich werden könnten (sog. feindliche Weichen), indem sie z. B. einer leeren Maschine, einem Rangirzuge oder dergl. den Weg dahin öffnen, können nach Gebung des Einfahrtssignales nicht mehr verlegt werden.

Liegt der Fall vor, daß an derselben Seite eine zweite Bahn in den Bahnhof mündet, daß jedoch nicht gleichzeitig zwei Züge einlaufen dürfen, weil sie dieselbe Weiche durchfahren müssen, so steht auch das Einfahrtssignal dieser zweiten Bahn unverrückbar auf „Halt". Kann nicht gleichzeitig ein Zug auslaufen, so können auch weder die betreffenden Weichen zum Auslaufen gestellt, noch kann das Ausfahrtssignal gegeben werden. Weichen, welche nicht gefährlich werden können, kann der Wärter nach wie vor verlegen.

Ist der oben angenommene Zug 5 eingelaufen, so muß zuvörderst das Einfahrtssignal wieder auf „Halt!" gestellt werden, bevor der Wärter die Weichen anderweitig umstellen kann.

Solche Sicherheitsvorrichtungen können fast für jeden Fall ersonnen werden, auch für eine einzelne Weiche mit den zugehörigen Signalen auf freier Strecke, und sollten sie eigentlich hier vorgeschrieben sein, da bei ihrer Anwendung die Sicherheit des Zuges weder von dem Verstande noch der Aufmerksamkeit des unbeaufsichtigten Wärters abhängig ist.

§ 1 (2). Signalvorschriften der Betriebsordnung. Bahnstrecken, auf welchen zeitweise die sonst für dieselben zugelassene Geschwindigkeit ermäßigt werden muß, sind durch Signale als solche zu kennzeichnen, und unfahrbare Strecken, auch wenn kein Zug erwartet wird, durch Signale abzuschließen.

(3). Die Bahnhöfe und Haltestellen sind durch Signale geschlossen zu halten und nur für die Einfahrt oder Durchfahrt der Züge zu öffnen.

§ 3 (1). Weichen, welche außerhalb der Bahnhöfe und Haltestellen liegen, sind durch Signale zu decken. Werden solche Weichen für gewöhnlich verschlossen gehalten, so muß mindestens ihre Stellung durch geeignete Signale kenntlich gemacht sein.

(2). Die innerhalb eines Bahnhofes oder einer Haltestelle liegenden Weichen, welche von ein- oder durchfahrenden Personen-

zügen im regelmäßigen Betriebe gegen die Zungenspitze befahren werden, müssen durch Signalvorrichtungen gesichert sein, und zwar darf das Fahrsignal erst erscheinen können, nachdem die Weichen für den vorgeschriebenen Weg gestellt sind; auch müssen die Weichen in richtiger Lage festgelegt sein, so lange das Fahrsignal steht.

(3). Alle übrigen in den Hauptgleisen der Bahnhöfe und Haltestellen liegenden Weichen müssen, sofern sie nicht ebenfalls mit den Signalen zur Sicherung der spitz zu befahrenden Weichen in gegenseitiger Abhängigkeit stehen, mit besonderen Signalen verbunden sein, welche die jedesmalige Stellung der Weichen kenntlich machen.

(4). Bewegliche Brücken, mit Ausschluß derjenigen, welche nur ausnahmsweise bei vorübergehender Außerbetriebsetzung der betreffenden Gleise geöffnet werden, sind nach beiden Richtungen durch Signale abzuschließen, welche mit der Verriegelungsvorrichtung der Brücke dergestalt in gegenseitiger Abhängigkeit stehen, daß das Fahrsignal nur bei genauer und völlig sicherer Feststellung der Brücke erscheinen kann.

(6). Bahnkreuzungen in Schienenhöhe außerhalb der Bahnhöfe und Haltestellen sind durch Signale, welche in gegenseitiger Abhängigkeit von einander stehen, nach jeder Richtung zu sichern.

§ 4 (5). Jeder durch Zugschranken abzuschließende Uebergang muß mit einer Glocke versehen sein, mit welcher vor dem Schließen der Schranken zu läuten ist.

§ 5 (6). Die Schranken an Uebergängen mit geringem Verkehr können mit Genehmigung der Landes-Polizeibehörde geschlossen gehalten werden, müssen dann aber mit einem Glockenzug versehen sein, mittelst dessen der Wärter zum Oeffnen der Schranken aufgefordert werden kann. Auf Verlangen hat der Wärter die Schranken zu öffnen, sobald dies ohne Gefahr geschehen kann.

§ 8 (3). Jede Locomotive muß versehen sein (e) mit einer Dampfpfeife.

§ 40 (1). Jeder geschlossen fahrende Zug muß mit Signalen versehen sein, welche bei Tage den Schluß, bei Dunkelheit aber die

Spitze und den Schluß desselben erkennen lassen; gleiches gilt für einzeln fahrende Locomotiven.

(2). Am Schlusse eines jeden im Dunkeln fahrenden Zuges muß außerdem ein nach hinten und vorn leuchtendes Laternensignal angebracht sein.

(3). Der Abfahrt eines jeden Zuges muß ein Achtungssignal vorhergehen.

(4). Einzelne Fahrzeuge müssen auf freier Bahn bei Dunkelheit durch Lichtsignale gekennzeichnet sein.

§ 41. Auf der Bahn müssen die Signale gegeben werden können:

Der Zug soll langsam fahren und
der Zug soll halten.

§ 42. Das Wagenpersonal muß ein Nothsignal an den Locomotivführer geben können.

Auf Vorschlag von Friedrich Busse, Betriebsleiter der Leipzig-Dresdner Bahn, wurde schon im Jahre 1838 eine sogenannte Tenderwache eingeführt, ein dritter Mann auf der Locomotive, welcher stets rückwärts schaute und den Zug beobachtete. Später wurde diese Wache auf den ersten Wagen hinter der Maschine gestellt, und führte von ihr eine Leine nach einer auf dem Tender angebrachten Glocke, welche von der Wache zum Tönen gebracht werden konnte, wodurch der Führer aufmerksam wurde.

Andere Verbindungen zwischen dem Fahrpersonale und dem Locomotivführer herzustellen und zwar elektrische, hörbare,*) oder sichtbare, gelang bis jetzt nicht in befriedigender Weise.

---

*) Anmerkung. Siehe das „Nothsignal“ der Westinghouse-Luftdruckbremse in „der äußere Eisenbahn-Betrieb“ 2. Band, Seite 291 von Brosius und Koch, Zweite Auflage. Wiesbaden J. F. Bergmann.

Die Frage, ob es nöthig sei, auch zwischen den Reisenden und dem Locomotivführer unmittelbar ohne Vermittelung des Fahrpersonals eine Verbindung herzustellen, ist schon sehr alt und schreibt sich aus dem Jahre 1839 her, in welchem auf der London-Birmingham-Bahn ein Personenwagen eine weite Strecke geschleift worden war, ohne daß die Reisenden in der Lage gewesen wären, dem Locomotivführer ein „Halt!“ zuzurufen oder zu signalisiren.

Es sind im Laufe der Jahre manche Versuche angestellt, um die Reisenden mit dem Locomotivführer durch irgend eine Vorrichtung zum Signalisiren in Verbindung zu setzen, doch ist die Aufgabe bis heute noch als eine ungelöste zu betrachten, da man eine bessere Vorrichtung als eine Zugleine, welche von der Dampfpfeife der Locomotive oder der Tenderglocke über den Zug weggeht, und welche auch die Trennung des Zuges anzeigt, noch nicht erfunden hat. Neuerdings wird bei dem größten Theil der deutschen Bahnen die Zugleine seitlich über den Fenstern der Personenwagen hingeführt, so daß die Reisenden in der Lage sind, mittelst derselben die Locomotivpfeife zum Ertönen zu bringen. (Siehe weiter § 48.)

§ 43. Das Locomotivpersonal muß die Signale geben können:

Achtung,
Bremsen anziehen und
Bremsen loslassen.

§ 44 (1). Die Bahnhöfe und Haltestellen müssen zur Verständigung unter einander mit elektrischen Telegraphen ausgerüstet sein. Auch müssen sämmtlich Wärter zwischen je zwei Stationen durch elektrische Signale von dem Abgange der Züge benachrichtigt werden können.

(2). Zum Herbeirufen von Hülfslocomotiven auf elektrischem Wege müssen entweder in den Zügen oder an geeigneten Stellen der Bahn entsprechende Vorrichtungen vorhanden sein.

§ 45 (1). Nicht fahrplanmäßige Züge oder Locomotiven müssen in der Regel durch ein Signal an dem in der einen oder anderen

Richtung zunächst vorhergehenden Zuge oder schriftlich den Bahnwärtern angekündigt werden.

(2). Kann eine solche Ankündigung nicht stattfinden, so dürfen nicht fahrplanmäßige Züge oder Locomotiven nur abgelassen werden, wenn eine bezügliche Verständigung der beiden betreffenden Stationen stattgefunden hat und die Wärter zeitig vorher von dem Abgang derselben durch elektrische Signale benachrichtigt sind.

(3). Von den vorstehenden Bestimmungen, sowie von der Vorschrift im § 35*) kann — unter persönlicher Verantwortlichkeit des Stationsvorstehers oder des sonst zuständigen Betriebsbeamten — abgesehen werden bei Hülfszügen und Hülfslocomotiven, welche aus Anlaß von Eisenbahnunfällen, Feuersbrünsten oder sonstigen außerordentlichen Ereignissen plötzlich erforderlich werden. Dieselben dürfen in solchen Fällen nur mit einer Geschwindigkeit von höchstens 30 km in der Stunde fahren.

§ 46 (1). Bevor das Signal zur Ein- oder Durchfahrt für einen Zug gegeben, oder ein Zug von der Station abgelassen wird, ist genau zu prüfen, ob die Gleise, welche derselbe zu durchlaufen hat, frei und die betreffenden Weichen richtig gestellt sind. (§ 1 (3)).

(2). Das Einfahrtssignal für einen Zug darf nur durch den dienstthuenden Stationsbeamten selbst oder im jedesmaligen Auftrage desselben durch einen anderen Beamten oder verpflichteten Arbeiter gegeben werden. Kann dieser Auftrag nicht mündlich ertheilt werden, so ist durch geeignete Einrichtungen eine zuverlässige Uebermittelung desselben zu ermöglichen.

(3). Falls die von einem Zuge zu durchfahrenden Weichen von einem Stellwerk aus gestellt oder verriegelt werden, muß dem dienstthuenden Stationsbeamten durch Signale, deren Stellung mit derjenigen der Weichen in gegenseitiger Abhängigkeit steht, oder auf

---

Anmerkung. §. 35 lautet: Sonderzüge dürfen nur befördert werden, wenn die Bahn bewacht, der Zug den Bahnwärtern vorher angekündigt und der nächsten Station ordnungsmäßig gemeldet ist.

andere geeignete Weise die Möglichkeit gewährt sein, sich bei Ertheilung der Erlaubniß zur Ein-, Aus- oder Durchfahrt des Zuges von der richtigen Stellung jener Weichen zu überzeugen.

(4). Für die Weichen in den Hauptgleisen ist eine bestimmte Grundstellung als Regel vorzuschreiben.

§ 47. Die Stellung der drehbaren Ausgußröhren muß im Dunkeln durch Signale kenntlich gemacht sein.

§ 48 (1). Das Zugpersonal darf während der Fahrt nur einem, für die Ordnung und Sicherheit des Zuges vorzugsweise verantwortlichen Beamten untergeordnet und muß so vertheilt sein, daß dadurch die Uebersicht über den ganzen Zug mit Erkennung der Signale und die Verständigung des Wagenpersonals mit dem Locomotivführer ermöglicht wird.

(2) Bei allen Zügen muß eine mit der Dampfpfeife der Locomotive oder mit einem Wecker an der Locomotive verbundene Zugleine oder eine andere geeignete Vorrichtung angebracht sein, welche bei Personenzügen über den ganzen Zug und bei Güterzügen, wie bei Zügen, welche fahrplanmäßig sowohl zur Güter- als auch zur Personenbeförderung bestimmt sind, sowie bei Militärzügen mindestens bis zum wachthabenden Fahrbeamten geführt sein muß.

(3). Bei Personenzügen, die mit durchgehenden Bremsen ausgerüstet sind, welche bei einer Zugtrennung selbstthätig in Wirksamkeit treten und es außer dem Locomotivführer auch dem wachthabenden Fahrbeamten und den Reisenden ermöglichen, den Zug zum Stehen zu bringen, darf von der Mitführung der Zugleine oder der dieselbe ersetzenden anderen Vorrichtungen (Absatz 2) Abstand genommen werden.

(4) Dasselbe gilt von Zügen, welche von einer anschließenden Nebeneisenbahn auf die Hauptbahn übergehen und daselbst mit keiner größeren Geschwindigkeit verkehren, als für dieselben auf der Anschlußbahn zugelassen ist.

§ 49. Wenn in Folge eines betriebsstörenden Ereignisses ein Zug auf der Bahn liegen bleiben muß, sind in der Richtung, aus

welcher andere Züge sich auf dem versperrten Gleise nähern könnten, sichere Maßregeln zu treffen, durch welche solche Züge zeitig von dem Orte, wo der Zug liegt, in Kenntniß gesetzt werden.

§ 50 (1). Für die gemäß §§ 40 bis 49 erforderlichen Signale sind die Vorschriften der Signalordnung für die Eisenbahnen Deutschlands maßgebend.

(2). Führen mehrere Bahnlinien neben einander her, so ist den Signalen an denselben eine Stellung zu geben, welche der Lage der Bahnlinien zu einander entspricht.

Knall- und Brandsignale. Diese führt weder die Signalordnung noch die Betriebsordnung auf.

Die Brandsignale betreffend, verweisen wir auf die I. Abthlg. Abschnitt „Vorrichtungen zum Verhüten des Funkenauswurfs". Auf die Knallsignale und Knallkapseln kommen wir noch zu sprechen.

Signalordnung für die Eisenbahnen Deutschlands.

Die am 1. Januar 1893 zur Einführung gelangte neue Signalordnung hat gegen die frühere einige wesentliche Aenderungen erfahren, die kurz angegeben folgende sind:

1. Das Signal: „Der Zug darf ungehindert passiren" ist fortgefallen.
2. Neu hinzugekommen ist die Anwendung rechteckiger Stockscheiben als Tagessignale bei Unfahrbarkeit einer Gleisstrecke.
3. Die Signallaternen an allen Signalmasten zeigen für die freie Fahrt grünes Licht; bei den Signalmasten hat also das grüne Licht nicht mehr die Bedeutung als Langsamfahrsignal.
4. Für die Fahrt der Locomotive auf dem falschen Gleise ist ein Tagessignal hinzugekommen.
5. Es sind die Bezeichnungen: Zustimmungssignal, Wegesignal, Deckungssignal hinzugekommen.

Darstellung und Beschreibung

der

vorgeschriebenen Signale und die Ausführungsbestimmungen.

Die Signalordnung unterscheidet nach den Signalmitteln neun Arten von Hauptsignalen und zwar:

I. Signale mit elektrischen Läutewerken und Hornsignale,
II. Handsignale der Wärter und Scheibensignale,
III. Signale am Signalmaste, IV. Vorsignale,
V. Signale am Wasserkrahn, VI. Weichensignale,
VII. Signale am Zuge,
VIII. Signale des Zugpersonals, IX. Rangirsignale.

I. Signale mit elektrischen Läutewerken und Hornsignale.

a) Die Signale mit elektrischen Läutewerken sind zu geben wie folgt:

1. **Der Zug geht in der Richtung von A nach B** (Abmeldesignal):	**Einmal** eine bestimmte Anzahl von Glockenschlägen.
2. **Der Zug geht in der Richtung von B nach A** (Abmeldesignal):	**Zweimal** dieselbe Anzahl von Glockenschlägen.
3. **Die Bahn wird bis zum nächsten fahrplanmäßigen Zuge nicht mehr befahren** (Ruhesignal):	**Dreimal** dieselbe Anzahl von Glockenschlägen.
4. **Es ist etwas Außergewöhnliches zu erwarten** (Gefahrsignal):	**Sechsmal** dieselbe Anzahl von Glockenschlägen.

Diese Signale können außerdem auch mit dem Horn gegeben werden, wie folgt:

Signal 1a.	**Einmal die Tonfolge lang, kurz, kurz, lang.**	— ◡ ◡ —
Signal 2a.	**Zweimal die Tonfolge lang, kurz, kurz, lang.**	═ ◡◡ ◡◡ ═
Signal 3a.	**Einmal vier lange Töne.**	— — — —
Signal 4a.	**Zweimal vier kurze Töne.**	◡◡ ◡◡ ◡◡ ◡◡

Ausführungs-Bestimmungen zu I.

Signale mit elektrischen Läutewerken und Hornsignale.

1. Die Fahrtrichtungen für das einmalige und für das zweimalige Läuten werden bei einer jeden Eisenbahnverwaltung in einem Anhange zur Signalordnung aufgeführt.

2. Die Glocken der Läutewerke geben im Allgemeinen einfache Schläge. An Strecken, wo Läutewerke verschiedener Bahnlinien nahe bei einander stehen, werden zur Vermeidung von Verwechselungen ein-, zwei- oder dreischlägige Signale angewendet. Die einzelnen hierbei in Betracht kommenden Strecken werden in einem Anhange zur Signalordnung näher bezeichnet.

3. Bei den Läutesignalen, die durch zwei- oder mehrmalige Wiederholung der vorgeschriebenen Gruppe von Glockenschlägen gegeben werden, ist der Deutlichkeit wegen zwischen den einzelnen Gruppen eine Pause von etwa 5 Sekunden zu lassen.

4. Die Abmeldesignale — Signal 1 und 2 — haben den Zweck, dem Streckenpersonal zwischen je zwei Stationen den Abgang von Zügen und einzelnen Locomotiven zu melden, welche die ganze Strecke von einer Station bis zur nächsten durchfahren.

5. Solche Züge oder Locomotiven, welche eine Bahnstrecke mit der Weisung befahren, auf demselben Gleise nach der Abfahrtsstation zurückzukehren, ohne die nächste Meldestation erreicht zu haben, werden nicht abgeläutet. Derartige Fahrten werden den Wärtern durch Fahrplan oder besondere Benachrichtigung angekündigt.

6. Das Abläuten besorgt die Abfahrts- bezw. Durchfahrtsstation. Kann eine Station wegen Unbrauchbarkeit der eigenen Läutevorrichtungen das Abmeldesignal nicht geben, so hat sie die nächstfolgende Meldestation zur Auslösung der Läutewerke aufzufordern.

7. Das Abläuten hat in der Regel 3 Minuten vor der Abfahrt oder Durchfahrt eines Zuges oder einer Locomotive zu geschehen. Diese Zeit kann, soweit es zur Vermeidung von Zugverspätungen dienlich und im Einzelfalle mit den Vorschriften über die Bewachung der Wegeübergänge vereinbar ist, auf 1 Minute abgekürzt werden. Für nicht fahrplanmäßige Züge, welche weder durch andere Züge signalisirt noch schriftlich den Wärtern angekündigt sind, ist das Abmeldesignal bis 15 Minuten früher zu geben, als die Abfahrt bezw. Durchfahrt erfolgt.

8. Ist ein Zug 15 Minuten nach dem erfolgten Abläuten nicht abgefahren, so ist das Abmeldesignal vor der Abfahrt des Zuges zu wiederholen.

9. Kann ein Zug aus irgend einem Grunde nicht abgeläutet werden, so hat der dienstthuende Stationsbeamte hiervon dem Zugführer und dem Locomotivführer des Zuges schriftlich gegen Quittung Mittheilung zu machen. Der Locomotivführer muß in solchem Falle besondere Vorsicht anwenden und die Dampfpfeife häufig gebrauchen, um das Streckenpersonal rechtzeitig aufmerksam zu machen.

10. Das etwaige Ausbleiben oder unrichtige Ertönen eines Abmeldesignals hat der Wärter jedesmal zur Anzeige zu bringen.

11. Durch das Ruhesignal — Signal 3 — wird auf Bahnstrecken, auf denen kein ununterbrochener Nachtdienst besteht, die Beendigung der Dienstzeit angezeigt; jedoch darf der Wärter den Dienst nicht früher als 5 Minuten nach Ertönen des Ruhesignals verlassen.

12. Das Ruhesignal ist auch anzuwenden, wenn angezeigt werden soll, daß ein signalisirter Zug nicht kommt. Soll statt des letzteren ein Zug in entgegengesetzter Richtung abgelassen werden, so ist das für diesen gültige Abmeldesignal frühestens eine Minute und spätestens 3 Minuten nach Beendigung des Ruhesignals zu geben.

13. Das Gefahrsignal — Signal 4 — dient dazu, das Streckenpersonal und die Nachbarstationen von einem außergewöhnlichen Vorfall in Kenntniß zu setzen. Es wird beispielsweise gegeben, wenn Wagen von einer Station entlaufen sind, wenn eine Zugtrennung stattgefunden hat. Beim Ertönen des Gefahrsignals müssen die Wärter mit verdoppelter Aufmerksamkeit die Strecke überwachen und geeignete Maßregeln zur Abwendung der Gefahr treffen.

14. Das Gefahrsignal mit nachfolgendem Abmeldesignal wird gegeben, wenn ein Zug ausnahmsweise auf dem nicht für die Fahrtrichtung bestimmten Gleise einer zweigleisigen Bahnstrecke fahren soll, ohne daß hiervon das Streckenpersonal vorher benachrichtigt worden ist.

15. Die Hornsignale 1a und 2a dienen vorzugsweise als Achtungssignale, um auf wenig übersichtlichen Strecken und insbesondere bei Nebel, Schneegestöber und ähnlichen ungünstigen Witterungsverhältnissen die Nachbarwärter und die etwa in der Nähe beschäftigten Rottenarbeiter, sowie auf Stationen das Stationspersonal von der Annäherung eines Zuges in Kenntniß zu setzen und zur Vorsicht aufzufordern. Die Anwendung dieser Signale wird durch besondere Anweisung geregelt.

16. Das Ruhesignal 3a ist statt des Signals 3 — Anm. 11 u. 12 — nur für den Fall zu geben, daß das Läutesignal nicht gegeben werden kann.

17. Das Signal 4a giebt der Wärter:

a) wenn er es von einem Nachbarwärter geben hört;

b) wenn er das Herannahen von Wagen bemerkt, welche weder durch eine Locomotive noch durch Menschen bewegt werden;

c) wenn er an einem vorbeifahrenden Zuge etwas Ordnungswidriges bemerkt, was die Weiterfahrt gefährlich erscheinen läßt.

Die Richtung, nach welcher der Wärter sich beim Blasen des Horns zu wenden hat, muß er verschieden wählen, je nachdem er die Aufmerksamkeit des nächstfolgenden Wärters erregen oder das Personal eines vorbeifahrenden Zuges von einer Gefahr benachrichtigen will.

II. Handsignale der Wärter und Scheibensignale.

Die Handsignale der Wärter sind zu geben wie folgt:

5. Der Zug soll langsam fahren:

Bei Tage: **Bei Dunkelheit:**

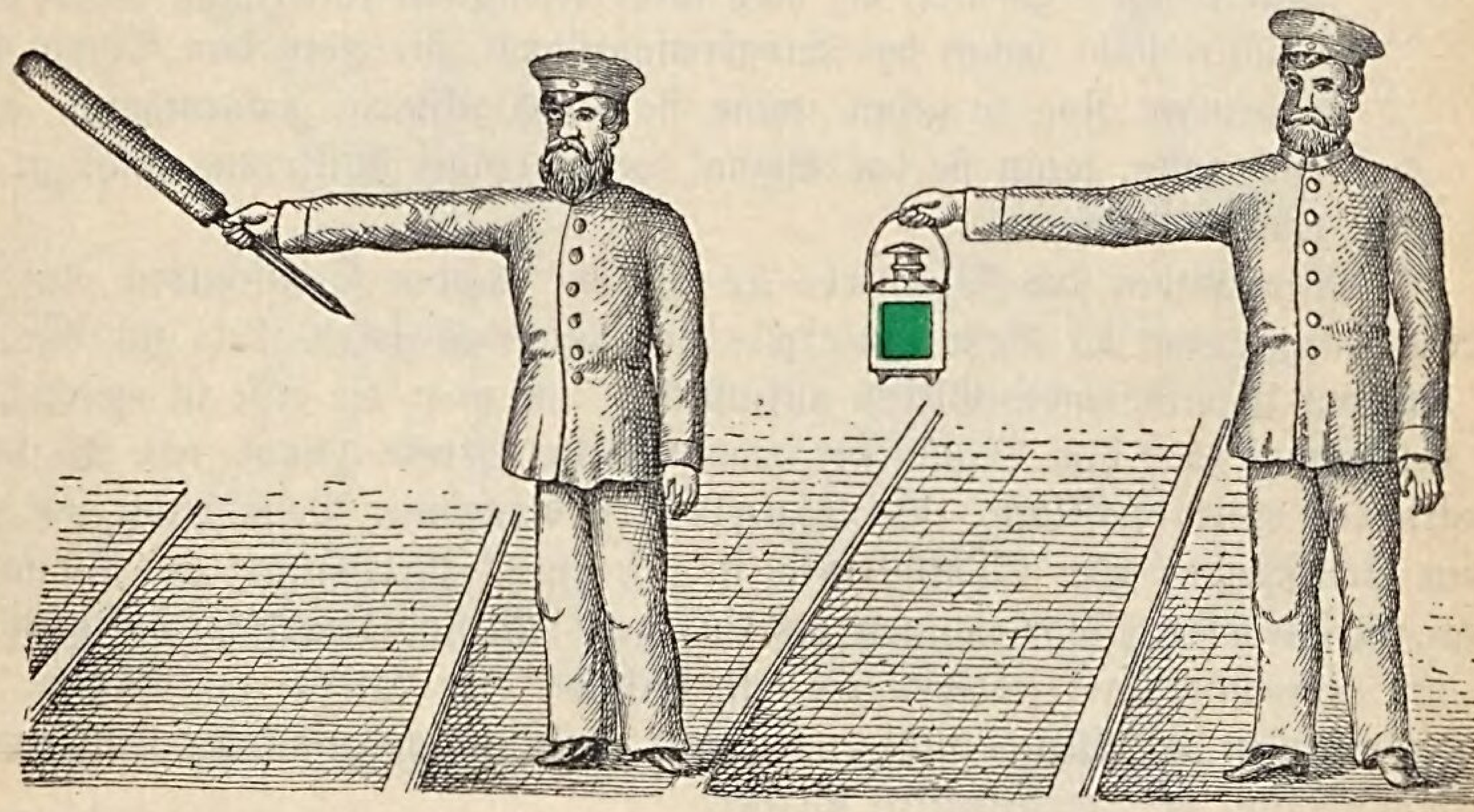


Fig. 135 u. 136.

Der Wärter hält irgend einen Gegenstand in der Richtung gegen das Gleis.

Der Wärter hält die Handlaterne mit **grünem** Licht dem Zuge entgegen.

Ausführungs-Bestimmungen zu II.

Handsignale der Wärter und Scheibensignale.

18. Die Handsignale der Wärter und die Scheibensignale sollen den Locomotivführer eines herannahenden Zuges entweder zum Langsamfahren von einer bestimmten Stelle an, oder zum Halten vor einer bestimmten Stelle auffordern. Sie müssen daher in einer dem Zwecke entsprechenden Entfernung von dieser Stelle und unter Berücksichtigung der örtlichen Verhältnisse, namentlich der Bahnneigung, gegeben werden.

19. Die für die Dunkelheit bestimmten Signale sind bereits bei eintretender Dämmerung und bei Mondschein, aber auch am Tage bei dichtem Nebel zur Anwendung zu bringen.

20. Das Langsamfahrsignal — Signal 5 oder 5a (Seite 162) — ist zu geben:

a) wenn eine Strecke wegen mangelhafter Lage des Gleises, wegen Ausbesserungsarbeiten oder aus einem anderen Grunde nicht mit der sonst für dieselbe zugelassenen Geschwindigkeit befahren werden darf;

b) wenn dem Locomotivführer eines Zuges, der sich einem Haltsignal nähert, dieses Signal schon in einer gewissen Entfernung angekündigt werden soll. Wärter, die nach ihrer besonderen Anweisung hierzu verpflichtet sind, haben das Langsamfahrsignal für jeden dem Signal sich nähernden Zug zu geben, wenn sie das Haltsignal wahrnehmen, aber auch dann, wenn sie das Signal wegen trüber Witterung nicht zu erkennen vermögen.

21. Beim Geben des Signals 5a sind die runden Stockscheiben oder die Stocklaternen, wenn die Bahn zweigleisig betrieben wird, stets zur Rechten des langsam zu befahrenden Gleises aufzustellen, und zwar die erste in ausreichender Entfernung vor dem Beginn der mangelhaften Strecke (Anm. 18), die letzte unmittelbar hinter derselben. Bei eingleisig betriebener Bahn bildet jede der beiden Stockscheiben oder Stocklaternen für die eine Fahrtrichtung das Anfangssignal, für die andere Fahrtrichtung das Endsignal; sie sind deshalb so aufzustellen, daß der Locomotivführer jedesmal die erste Scheibe oder Laterne zur Rechten, die letzte zur Linken des Gleises sieht, und zwar beide in ausreichender Entfernung vor dem Beginn der mangelhaften Strecke.

22. Der Lokomotivführer hat in allen Fällen, in denen ein Langsamfahrsignal gegeben wird, die Fahrgeschwindigkeit soweit zu ermäßigen, daß er den Zug ausreichend in der Gewalt hat, um ihn rechtzeitig zum Halten zu bringen, wenn ein Hinderniß oder ein Haltsignal sichtbar wird. Die volle Geschwindigkeit darf erst wieder aufgenommen werden, wenn dem Locomotivführer durch ein Signal seitens eines zuständigen Beamten die Erlaubniß dazu ertheilt ist.

23. Wenn eine mangelhafte Strecke nur mit äußerster Vorsicht und außergewöhnlich langsam befahren werden darf, so ist einem ankommenden Zuge statt des Langsamfahrsignals das Haltsignal zu geben und alsdann das Zugpersonal über den Sachverhalt mündlich zu verständigen. Ebenso ist zu verfahren, wenn die Veranlassung zum Geben des Langsamfahrsignals so plötzlich eintritt, daß die Zeit fehlt, das Signal weit genug vor der mangelhaften Stelle zu geben.

24. Das Haltsignal — Signal 6 oder 6a (Seite 163) — ist an Stellen, wo kein Signalmast dafür zur Verfügung steht, in folgenden Fällen zu geben:

a) Wenn eine Gleisstrecke unterbrochen, durch ein Hinderniß oder Liegenbleiben eines Zuges gesperrt oder wegen Ausführung von Ausbesserungs-

6. Der Zug soll halten (Haltsignale):

Bei Tage: / **Bei Dunkelheit:**

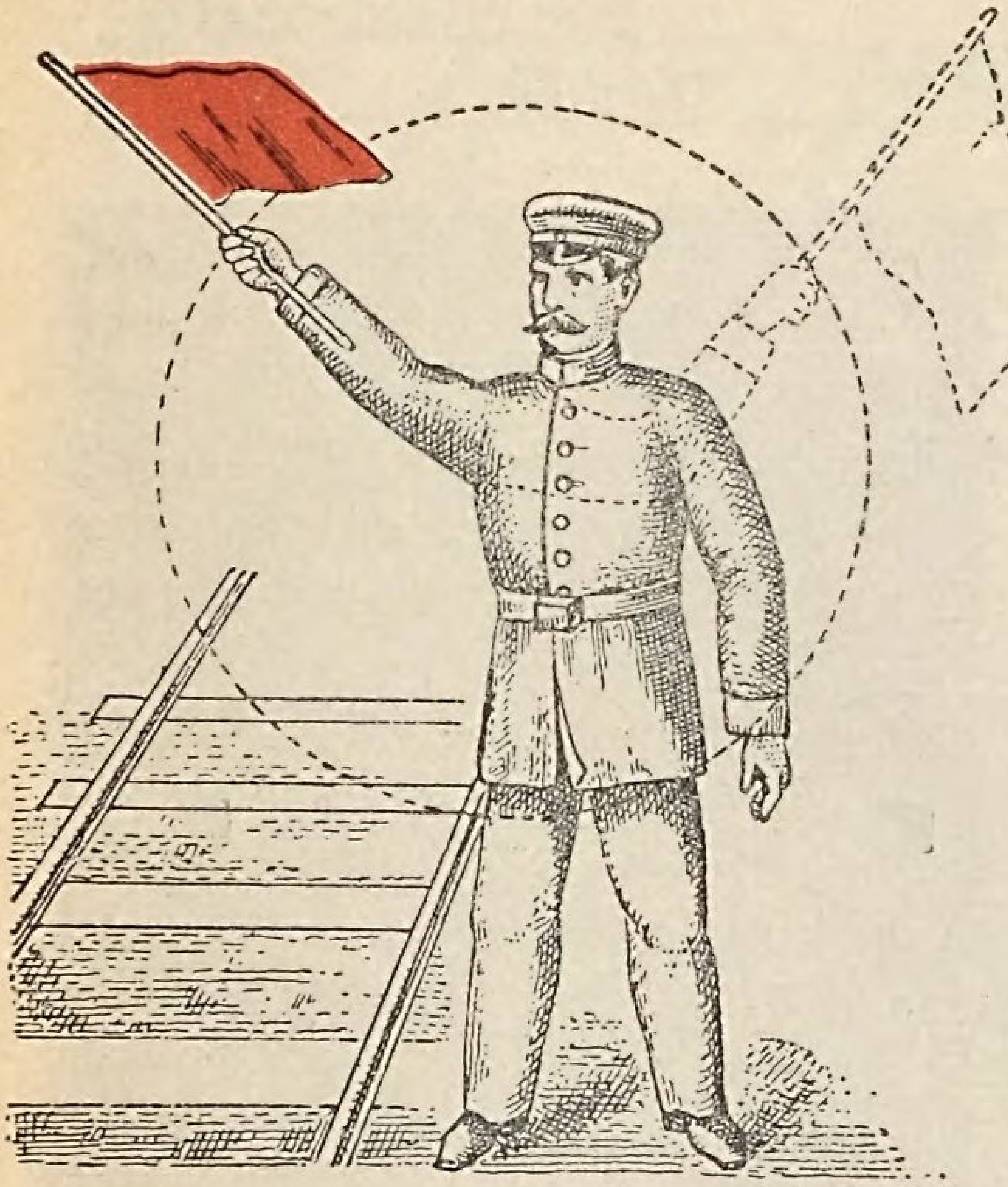


Fig. 137.

Der Wärter schwingt einen Gegenstand im Kreise herum.

(Die rothe Fahne ist in der Signalordnung nicht vorgeschrieben, aber gebräuchlich und sehr geeignet.

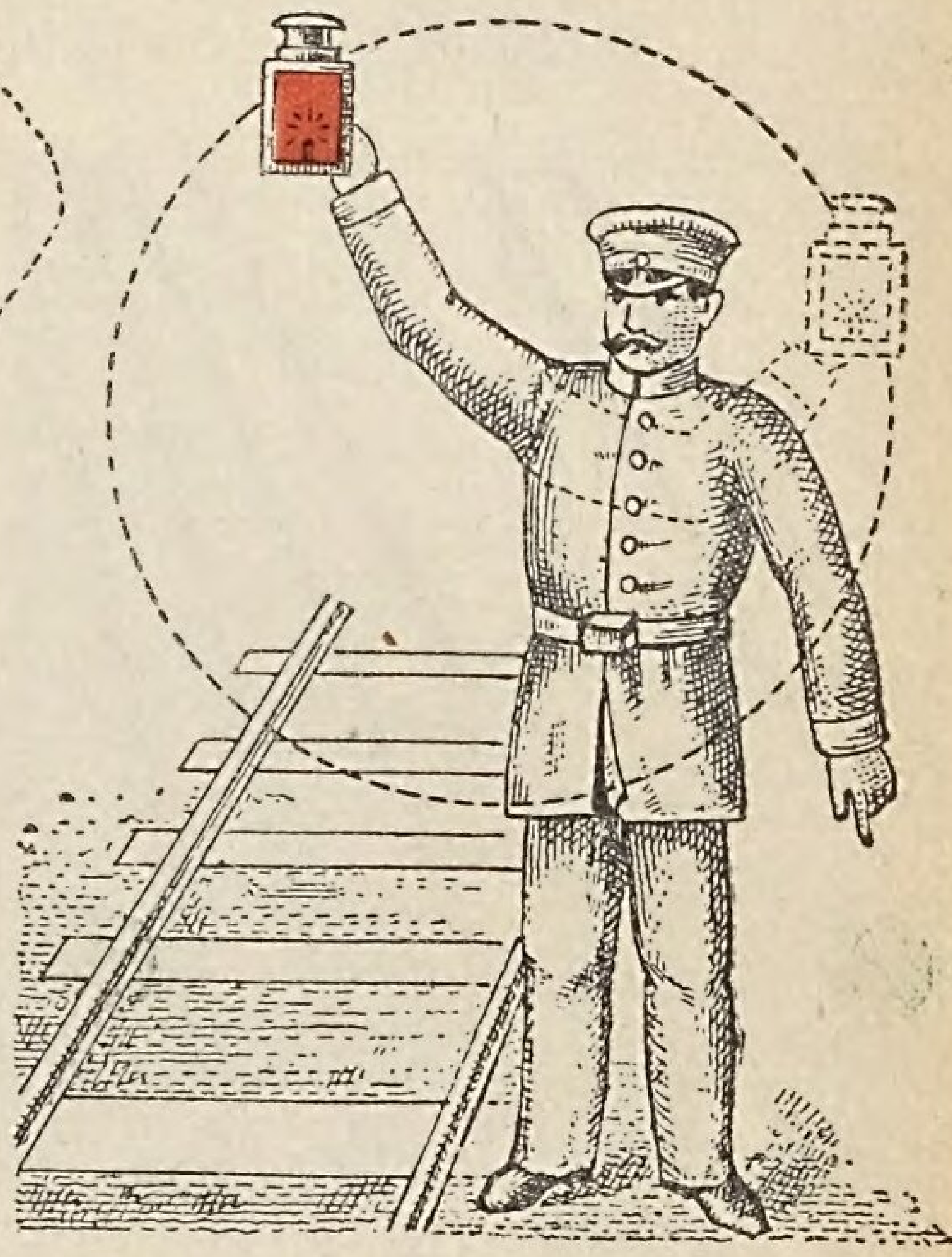


Fig. 138.

Der Wärter schwingt seine Handlaterne im Kreise herum, welche, sofern es die Zeit erlaubt, **roth** zu blenden ist.

---

arbeiten unfahrbar ist. Eine solche Gleisstrecke muß — unabhängig davon, ob ein Zug zu erwarten ist oder nicht — nach beiden Richtungen hin durch Haltsignale gedeckt werden, und zwar wenn die Unfahrbarkeit durch Arbeiten am Gleise herbeigeführt wird, schon vor Beginn dieser Arbeiten, wenn sie in unbeabsichtigter Weise entsteht, so bald als möglich. Die Deckung ist für die ganze Dauer der Unfahrbarkeit beizubehalten.

b) Wenn am Zuge etwas Ordnungswidriges bemerkt wird, was den Zug oder die Bahnanlage gefährden könnte.

An Stelle dieser Signale können auch Scheibensignale gegeben werden wie folgt:

5 a. Der Zug soll langsam fahren:

Bei Tage:		Bei Dunkelheit:	
Eingleisig.	Zweigleisig.	Eingleisig.	Zweigleisig.

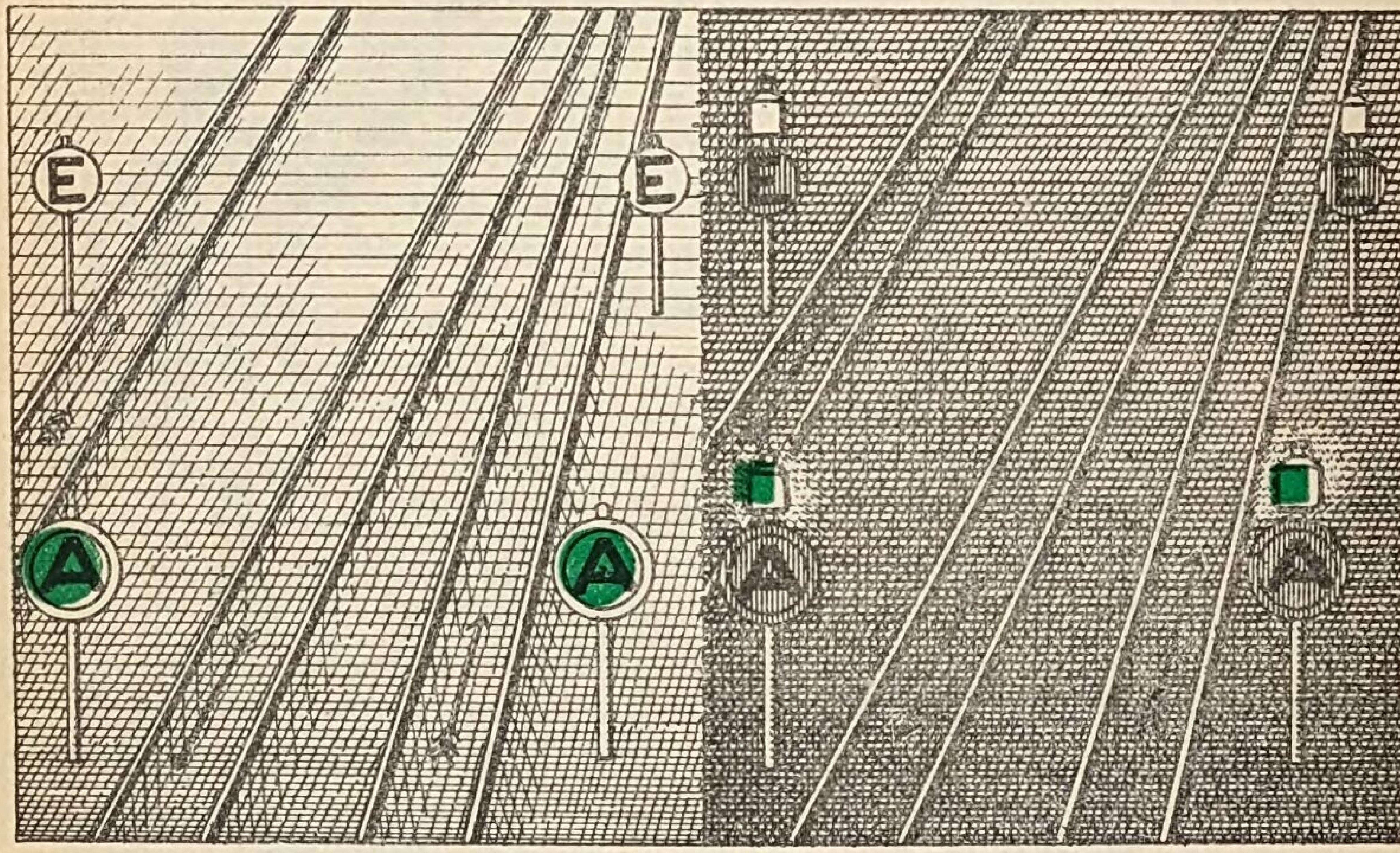


Fig. 139.

Fig. 140.

Am Anfang und am Ende einer langsam zu durchfahrenden Strecke sind **runde** Stockscheiben aufgestellt. Dem kommenden Zuge zugekehrt muß die erste Scheibe **grün** mit **weißem Rande** gestrichen und mit A bezeichnet, die letzte **weiß** gestrichen und mit E bezeichnet sein.

Am Anfang und am Ende einer langsam zu durchfahrenden Strecke sind Stocklaternen aufgestellt. Dem kommenden Zuge zugekehrt muß die erste Laterne **grünes**, die letzte **weißes** Licht zeigen.

---

c) Wenn auf zweigleisig betriebener Bahn ein Zug ausnahmsweise auf dem nicht für die Fahrtrichtung bestimmten Gleise ankommt, ohne daß er das Signal 17 b trägt.

d) Wenn auf eingleisig betriebener Bahn ein Zug in einer Richtung ankommt, die dem vorhergegangenen Abmeldesignal nicht entspricht.

6a. Der Zug soll halten (Haltsignal):

Bei Tage: Eingleisig. Zweigleisig. **Bei Dunkelheit:** Eingleisig. Zweigleisig.

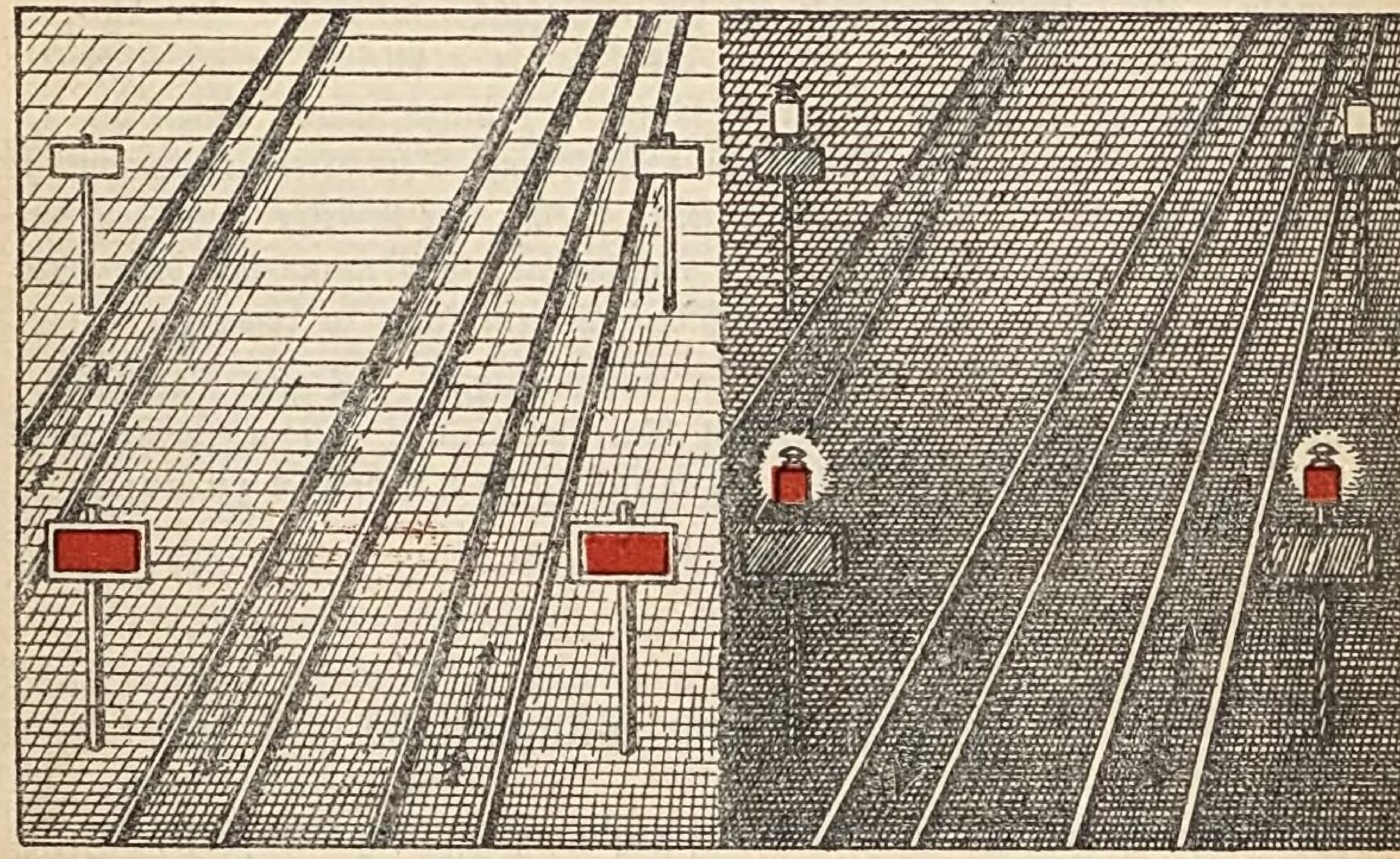


Fig. 141.

Vor einer unfahrbaren Gleisstrecke sind **rechteckige** Stockscheiben aufgestellt. Dem kommenden Zuge zugekehrt muß die Scheibe **roth** mit **weißem Rande** gestrichen sein.

Fig. 142.

Vor einer unfahrbaren Gleisstrecke sind Stocklaternen aufgestellt. Dem kommenden Zuge muß **rothes** Licht zugekehrt sein.

e) Wenn auf eingleisig betriebener Bahn zwei Abmeldesignale gegeben werden sollten, nach welchen angenommen werden muß, daß zwei Züge einander entgegen abgelassen werden. In diesem Falle muß das Haltsignal nach beiden Richtungen gegeben werden.

f) Wenn das Gefahrsignal — Signal 4 oder 4a — gegeben wird und die vorliegenden Umstände vermuthen lassen, daß die Weiterfahrt eines herannahenden Zuges Gefahren für denselben mit sich bringt.

25. Das Signal 6 hat der Wärter bei Tage mit irgend einem Gegenstand (einer entfalteten rothen Fahne), nöthigenfalls mit dem Arme zu geben. Er hat sich dabei so aufzustellen, daß das Signal von dem Locomotivführer des herannahenden Zuges rechtzeitig wahrgenommen werden kann. Bei dringender Gefahr hat er dem Zuge möglichst weit entgegenzulaufen.

26. Sofern der Wärter nicht im Stande ist, selbst das Haltsignal — Signal 6 — zu geben oder es durch einen anderen Wärter oder einen verpflichteten Arbeiter geben zu lassen — wie es namentlich bei Absperrung der Strecke nach zwei Richtungen häufiger der Fall sein wird —, so hat er das Signal 6a zur Anwendung zu bringen. Beim Geben desselben ist die rechteckige Stockscheibe oder die roth geblendete Stocklaterne stets zur Rechten des befahrenen Gleises in ausreichender Entfernung vor der unfahrbaren Strecke (Anm. 18) aufzustellen. Sollte die Erkennbarkeit dieses Signals durch Nebel, trübe Witterung, Schneetreiben oder sonstige ungünstige Umstände in Frage gestellt sein, so hat der Wärter nach der ihm darüber ertheilten näheren Anweisung in angemessener Entfernung vor dem Haltsignal Knallkapseln (siehe weiter) auf dem Schienenkopfe zu befestigen.

27. Der Locomotivführer hat, sobald er das Haltsignal — Signal 6 oder 6a — wahrnimmt oder das Knallsignal ertönen hört, sofort alle geeigneten Mittel zu ergreifen, um den Zug so schnell als möglich zum Stehen zu bringen.

III. Signale am Signalmaste.

Die Signale am Signalmaste sind zu geben wie folgt:

7. Halt:

Bei Tage:

Signalarm nach **rechts wagerecht** gestellt.

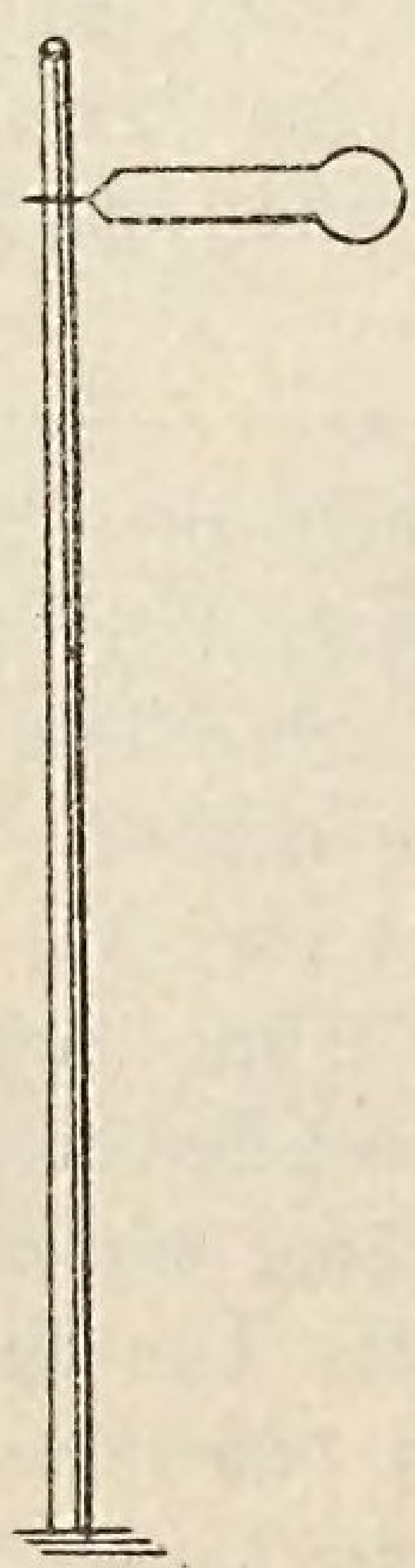


Fig. 143.

Bei Dunkelheit:

Rothes Licht der Signallaterne.

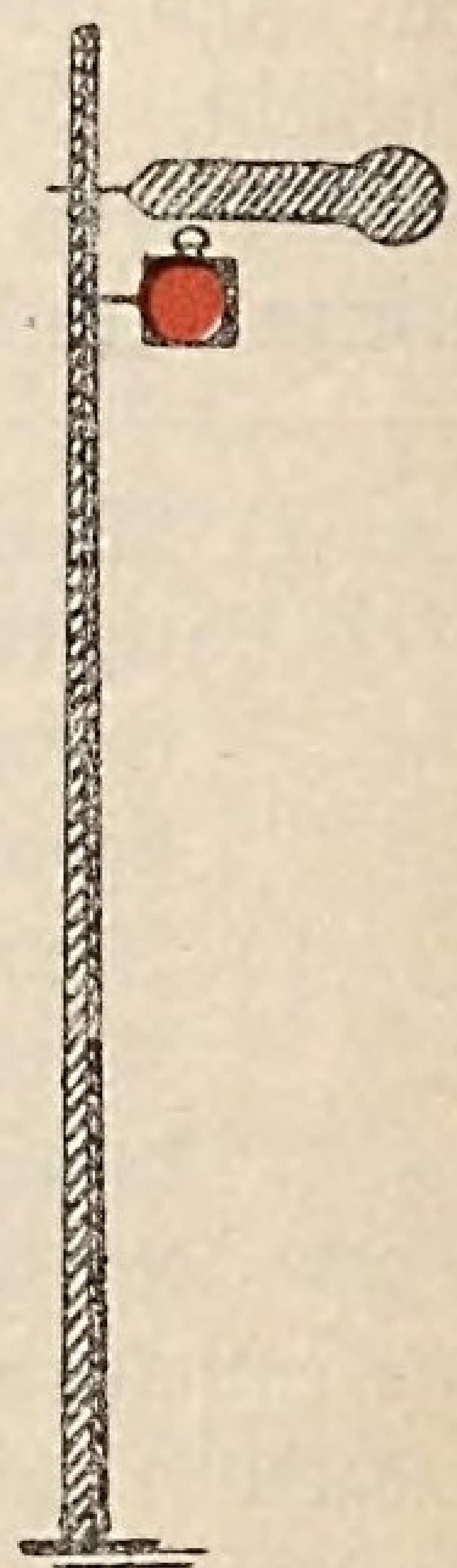


Fig. 144.

Ausführungs-Bestimmungen zu III.

Signale am Signalmaste.

28. Die Signale am Signalmaste sollen dazu dienen, auf den Stationen die Ein- und Ausfahrt der Züge und einzelnen Locomotiven in sicherer Weise zu regeln und auf der freien Strecke dem Locomotivführer anzuzeigen, ob er den durch das Signal gedeckten Gleisabschnitt befahren darf oder nicht.

29. Die für die Dunkelheit bestimmten Signale sind bereits bei eintretender Dämmerung und bei Mondschein, aber auch am Tage bei dichtem Nebel zur Anwendung zu bringen.

30. Sind an einem Signalmaste zwei oder mehr nach entgegengesetzten Seiten gerichtete Arme angebracht, so gelten für jede Fahrtrichtung bei Tage nur die Signale mit den rechtsseitigen Armen.

31. Erscheint es erforderlich, die Stellung des Signals bei Dunkelheit auch nach rückwärts erkennbar zu machen, so zeigt die Laterne dorthin bei Haltstellung volles weißes Licht, bei Fahrtstellung theilweise geblendetes weißes Licht. (Sternlicht oder mattweißes Licht.)

32. Wo es für nothwendig erachtet wird, die Ablenkung der Züge vom durchgehenden Gleise durch Signale an einem und demselben Signalmaste kenntlich zu machen, erhält der letztere zwei oder drei Arme und die gleiche Zahl Laternen übereinander. Die unteren Arme und Laternen werden zur Signalgebung nur verwendet, wenn eine Ablenkung vom durchgehenden Gleise stattfinden soll; beim Haltsignal und beim Fahrsignal für das durchgehende Gleis sind die unteren Arme senkrecht gestellt und zeigen die unteren Laternen kein Licht. Die dem Zuge entgegen rothes oder kein Licht zeigenden Laternen müssen nach rückwärts volles weißes Licht, und die dem Zuge entgegen grün leuchtenden Laternen müssen nach rückwärts theilweise geblendetes weißes Licht (Sternlicht oder mattweißes Licht) zeigen.

33. Liegen zwei oder mehr in gleicher Richtung befahrene Gleise nebeneinander, so gilt für jedes derselben ein besonderer Signalmast.

Die Stellung der Maste entspricht der Lage der Gleise zu einander, so daß die Signale an dem am weitesten links stehenden Maste für das am weitesten links liegende Gleis gelten u. s. w.

34. Wenn an einem der neben einander liegenden und in gleicher Richtung befahrenen Gleise nur deshalb ein Mast stehen muß, damit zu unterscheiden ist, für welches Gleis ein gegebenes Signal gilt, so erhält jener Mast keinen Signalarm, sondern nur eine bei Dunkelheit weiß leuchtende Laterne.

8. Freie Fahrt:

Bei Tage:

Signalarm **schräg rechts nach oben** gestellt. (Unter einem Winkel von etwa 45 Grad.)

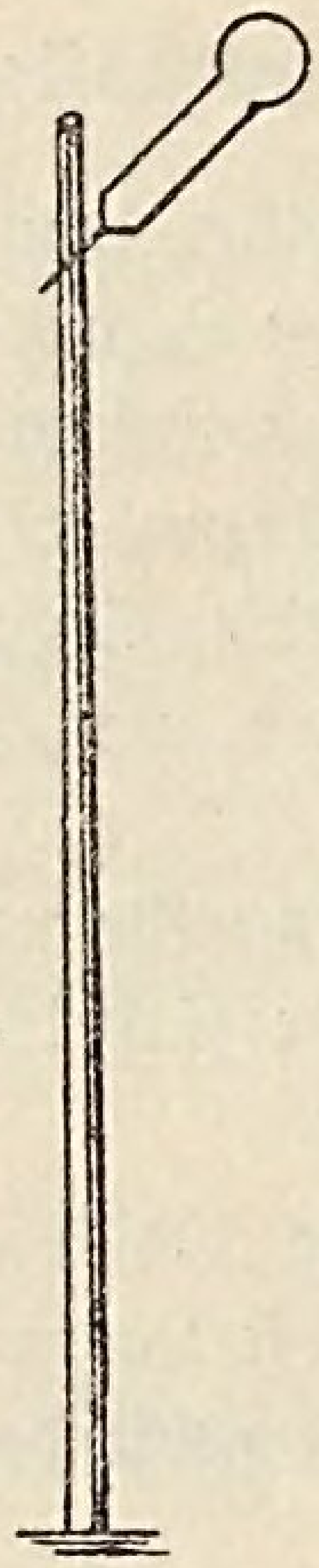


Fig. 145.

Bei Dunkelheit:

Grünes Licht der Signallaterne.

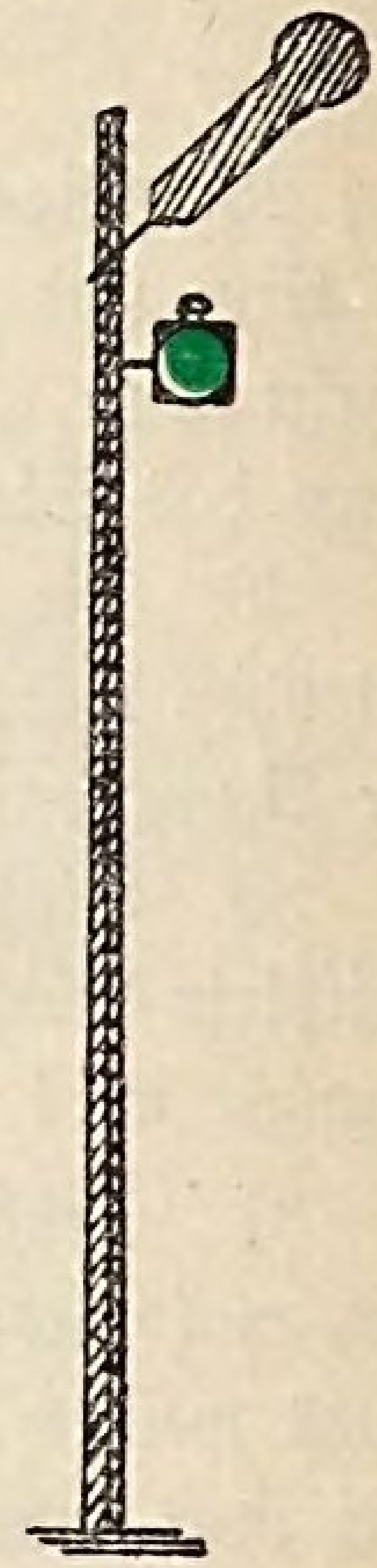


Fig. 146.

---

35. Die Signale an den Signalmasten gelten nur für diejenigen Züge und Locomotiven, welche das betreffende Gleis in der vorgeschriebenen Richtung befahren. Für Züge und Locomotiven, welche ein Gleis ausnahmsweise in der entgegengesetzten Richtung befahren müssen, sind nöthigenfalls anderweitige Signale zu geben.

36. Der Locomotivführer hat bei Wahrnehmung des Signals „Halt“ an einem für seine Fahrt gültigen Signalmast sowohl auf freier Bahn wie innerhalb der Stationen alle geeigneten Mittel zu ergreifen, um den Zug noch vor dem Maste zum Stehen zu bringen. Für die Locomotivführer, welche innerhalb der Stationen Rangirbewegungen ausführen, schließt jedoch das Signal „Fahrt frei“ das Verbot in sich, das für die Ein- oder Ausfahrt geöffnete Gleis noch ferner zu berühren, oder in Gefahr bringende Nähe desselben zu kommen.

37. Die Weiterfahrt eines vor einem Haltsignal zum Stehen gekommenen Zuges darf erst erfolgen, wenn das Signal „Halt“ in „Fahrt frei“ verwandelt wird. Sollte letzteres wegen Betriebsunfähigkeit der Signaleinrichtungen nicht geschehen können, so hat der Locomotivführer, auch wenn ihm dieser Umstand bekannt ist, doch zunächst vor dem Haltsignal zu halten und erst dann weiter zu fahren, wenn ihm dazu die ausdrückliche Erlaubniß von zuständiger Seite ertheilt wird.

Die Signale am Signalmaste mit mehreren Armen sind zu geben wie folgt:

9. Halt für das durchgehende und abzweigende Gleis:

Bei Tage:

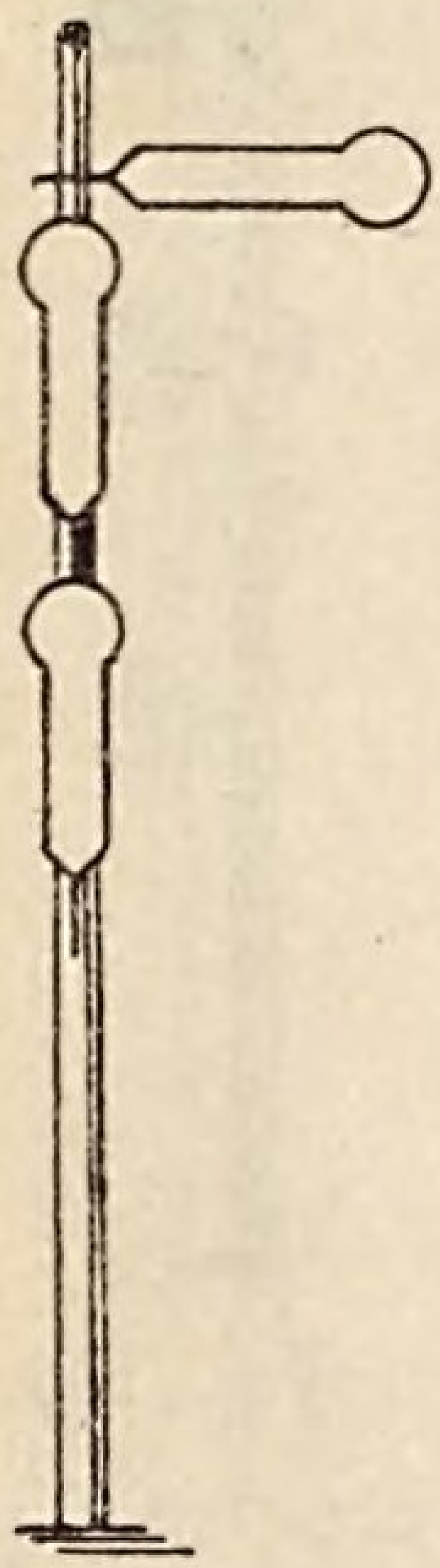


Fig. 147.

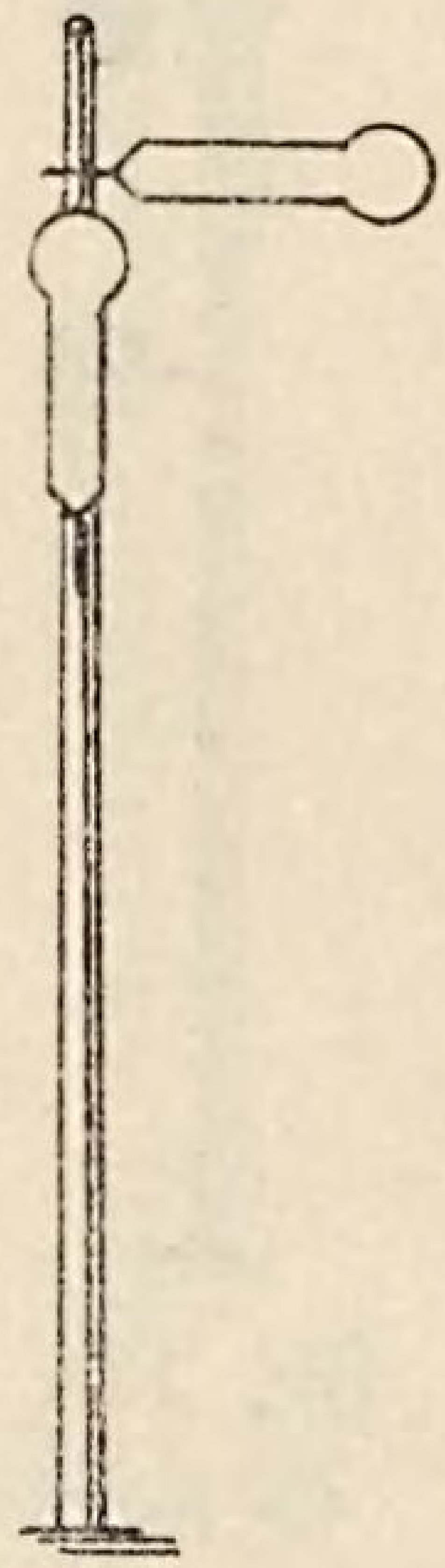


Fig. 148.

Oberster Signalarm nach rechts wagerecht gestellt.

Bei Dunkelheit:

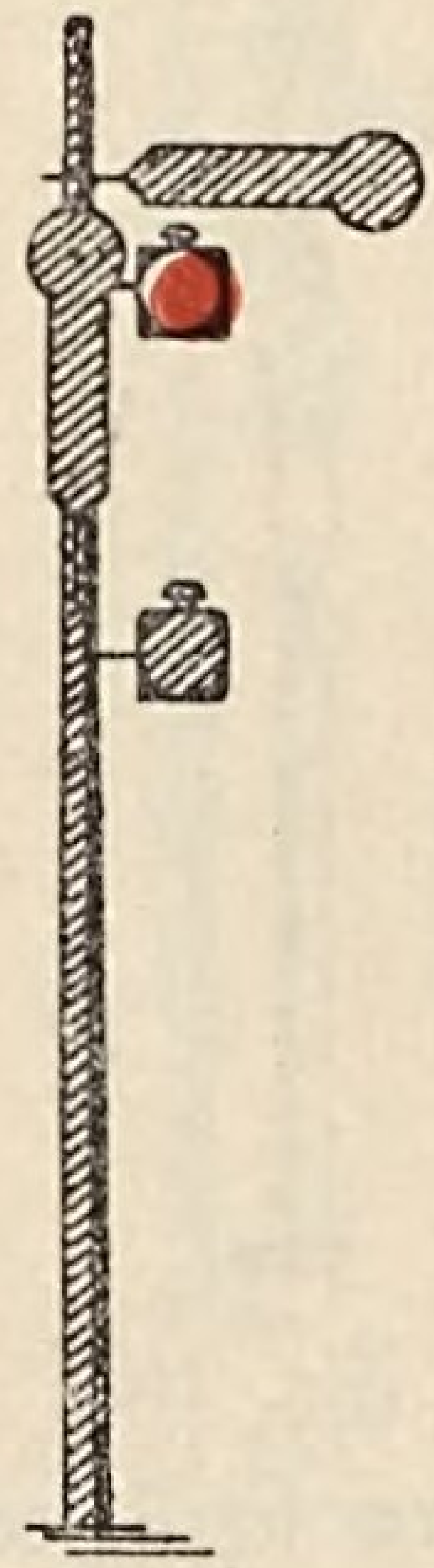


Fig. 149.

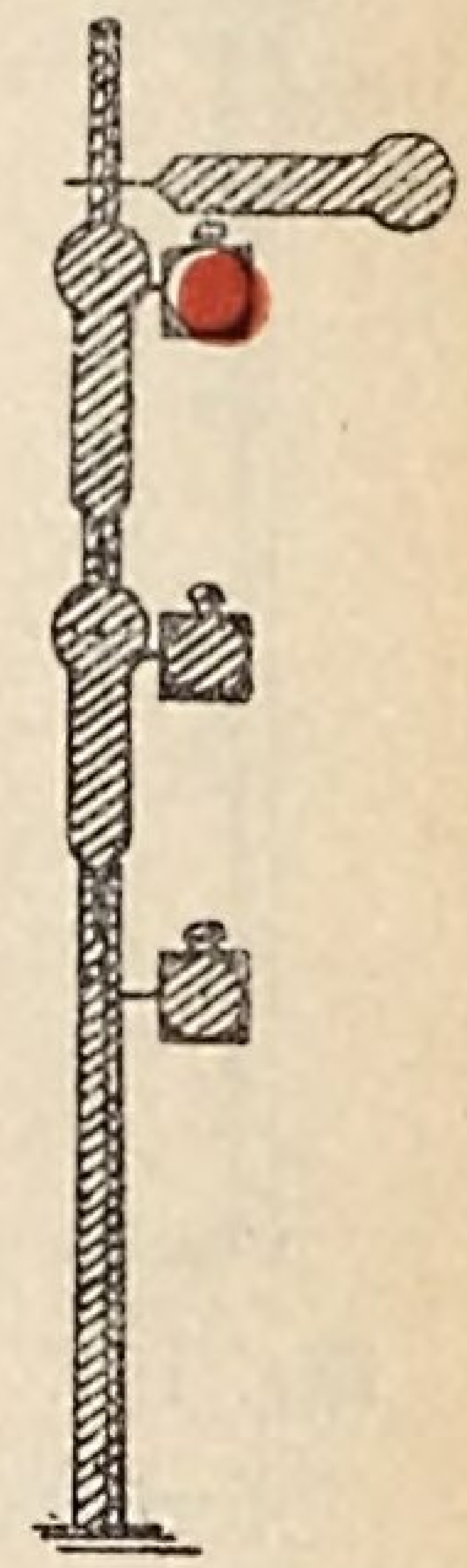


Fig. 150.

Rothes Licht der obersten Signallaterne.

---

38. Wenn der Locomotivführer in Zweifel ist, ob das an einem für ihn gültigen Mast erscheinende Signal „Halt“ oder „Freie Fahrt“ bedeutet, so hat er den Zug vor dem Signalmast zum Stehen zu bringen und so lange zu halten, bis die Bedeutung des Signals aufgeklärt ist.

39. An keinem Signalmast darf — auch bei ertheiltem Auftrag — „Fahrt frei“ gegeben werden, bevor sich der Signalwärter überzeugt hat, daß die etwa zu durchfahrenden Weichen seines Bezirks richtig gestellt sind und der Fahrt kein Hinderniß im Wege steht.

40. Der Signalwärter hat sich dauernd über die Gangbarkeit der von ihm bedienten Signalvorrichtungen in Kenntniß zu erhalten, nach jeder Signalgebung die Richtigkeit des hergestellten Signals nach Möglichkeit zu prüfen und etwaige Mängel alsbald zu beseitigen oder unverzüglich an zuständiger Stelle anzuzeigen.

10. Fahrt frei für das durchgehende Gleis:

Bei Tage:

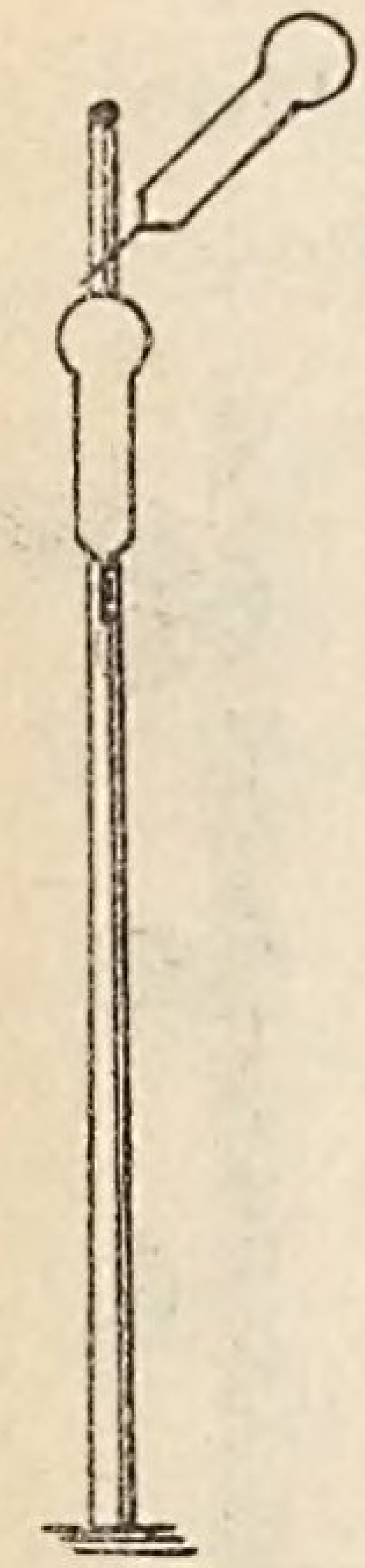


Fig. 151.

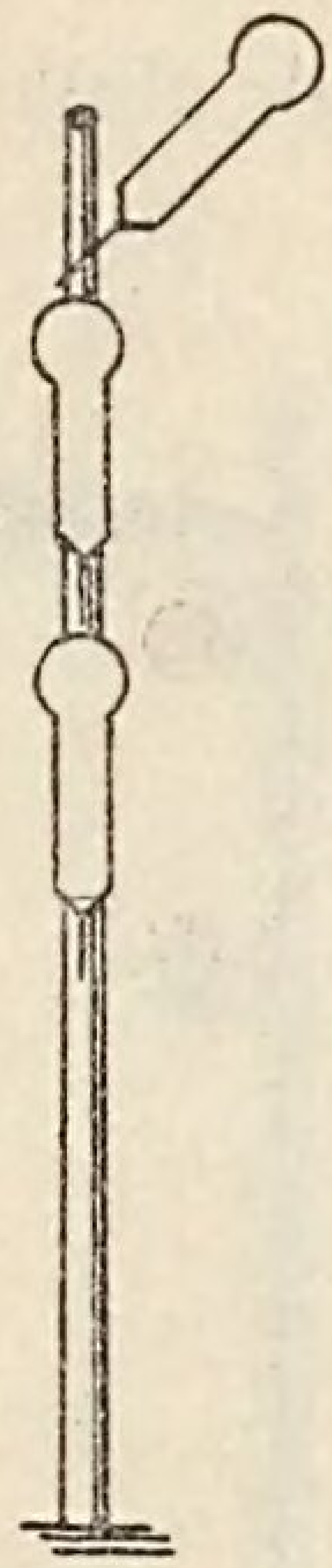


Fig. 152.

Oberster Signalarm schräg rechts nach oben gestellt. (Unter einem Winkel von etwa 45 Grad.)

Bei Dunkelheit:

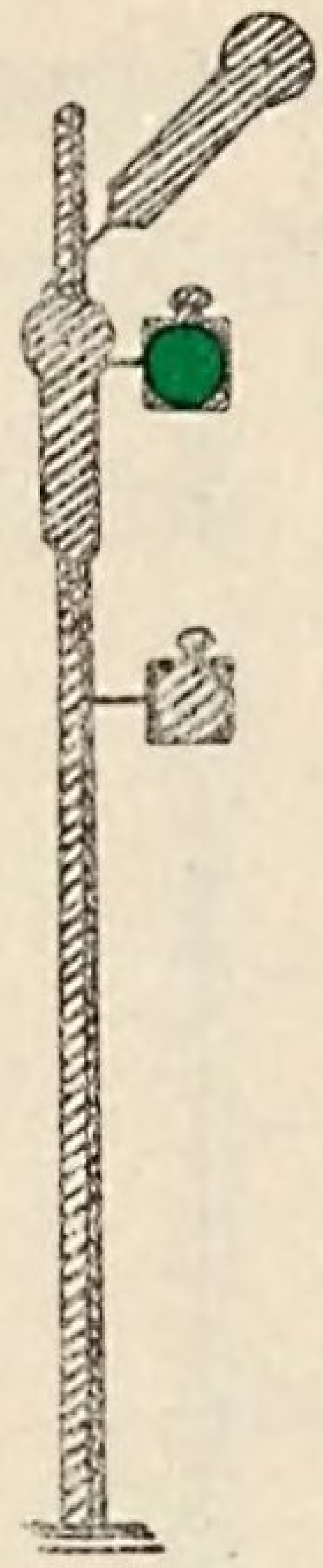


Fig. 153.



Fig. 154.

Grünes Licht der obersten Signallaterne.

---

41. Die Signale am Signalmaste dienen als:
    A. Einfahrtssignale (Abschluß- und Nachahmungssignale).
    B. Zustimmungssignale (Wegesignale).
    C. Ausfahrtssignale.
    D. Blocksignale.
    E. Deckungssignale.

A. Einfahrtssignale.

42. Für jede in einen Bahnhof oder eine Haltestelle einlaufende Bahnlinie ist ein Signalmast aufgestellt, welcher die Station gegen die freie Strecke abgrenzt. Ein solcher Abschlußmast findet auch vor Haltepunkten nach Bedürfniß Anwendung.

43. Die Einfahrtssignale können auch innerhalb der Station wiederholt werden — Nachahmungssignale —, wenn es nöthig erscheint, die Signale am Abschlußmast dem Stationspersonale erkennbar zu machen, und ein unmittelbares Erkennen derselben durch große Entfernung oder zwischenliegende

11. Fahrt frei für ein abzweigendes Gleis:

Bei Tage:

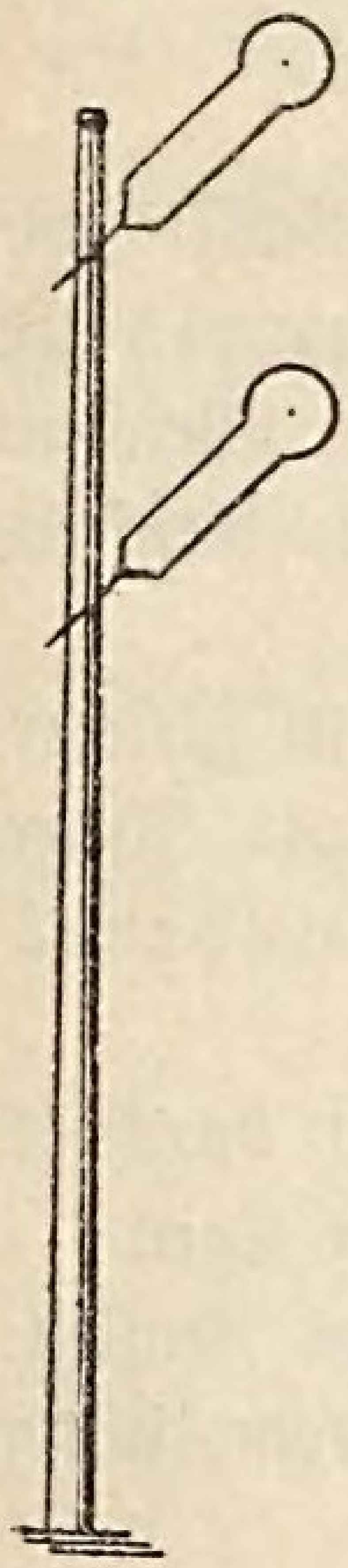


Fig. 155.

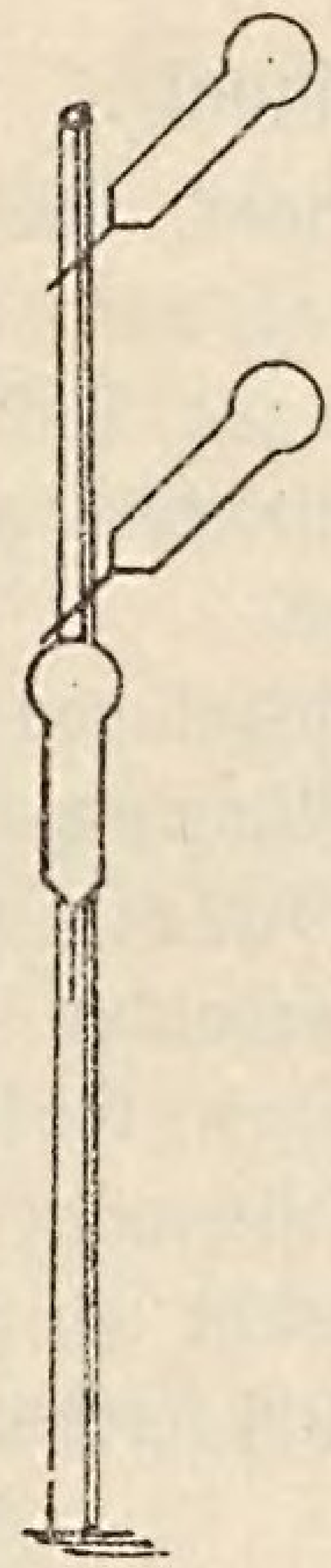


Fig. 156.

Zwei (beziehungsweise die beiden oberen) Signalarme schräg rechts nach oben gestellt. (Unter einem Winkel von etwa 45 Grad.)

Bei Dunkelheit:

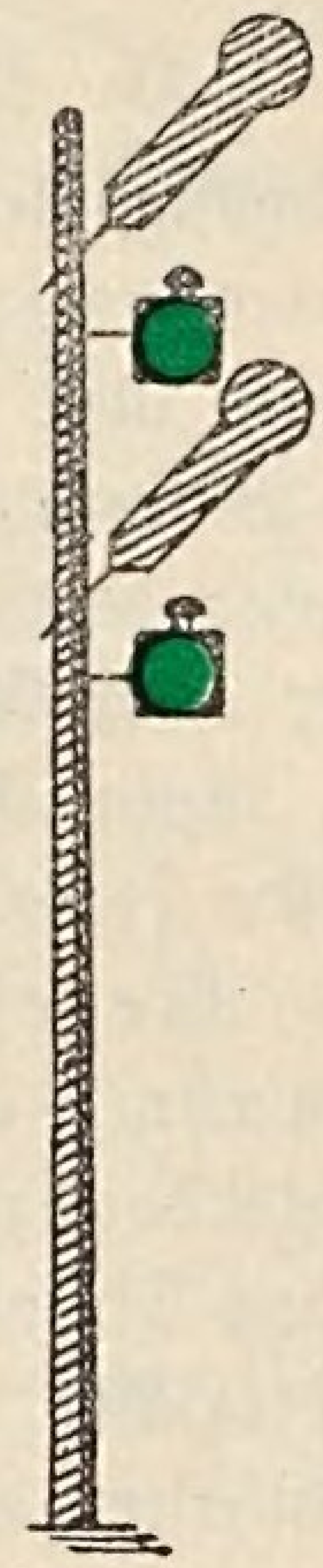


Fig. 157.



Fig. 158.

Grünes Licht der beiden (beziehungsweise der beiden oberen) Signallaternen.

Hindernisse unmöglich gemacht oder stark erschwert wird. Die Abschluß- und Nachahmungssignale werden dann von ein und demselben Wärter in der Regel derartig bedient, daß die Signalstellung sich an beiden gleichzeitig ändert.

44. Sofern dem Signalgeber nicht zugleich die Regelung und Ueberwachung des Ganges der Züge übertragen ist, hat er das Signal „Fahrt frei" für jeden Zug und jede einzelne Locomotive nicht früher zu geben, als bis ihm von dem diensthuenden Stationsbeamten, sei es durch ein Zustimmungssignal (s. unter B), sei es auf elektrischem oder sonstigem Wege, besonderer Auftrag ertheilt ist.

45. Das Signal „Halt" ist wieder herzustellen:

a) sobald der Signalgeber auf dem Fahrgleise ein Hinderniß bemerkt;
b) sobald er vom diensthuenden Stationsbeamten besonderen Auftrag dazu erhält;

c) sobald das mit dem Schlußsignal versehene Fahrzeug hinter dem Abschlußmast zum Stehen gekommen oder aber bis zu einer bestimmten, für jeden Einfahrtsweg besonders festzusetzenden Stelle gelangt ist.

B. Zustimmungssignale.

46. Die Zustimmungssignale haben den Zweck, dem das Einfahrtssignal bedienenden Wärter die Erlaubniß zur Herstellung des Signals „Fahrt frei" zu ertheilen, können aber zugleich auch zur Deckung eines Weichenbezirks benutzt werden. Ihre Bedienung erfolgt entweder durch den diensthuenden Stationsbeamten selbst oder durch einen Wärter.

47. Sind zwei oder mehr Gleise zur Einfahrt von Zügen in gleicher Richtung bestimmt, so ist, wenn überhaupt Zustimmungssignale zur Anwendung kommen, in der Regel für jedes Einfahrtsgleis ein besonderes Zustimmungssignal — Wegesignal — vorhanden.

48. Eine Zurücknahme der ertheilten Erlaubniß durch Wiederherstellung des Haltsignals darf nur in ganz dringenden Fällen erfolgen. Sofern die Locomotive bereits das Einfahrtssignal erreicht hat, kann das Einstellen des Zustimmungssignals auf „Halt" nur dazu benutzt werden, den Locomotivführer zu möglichst frühzeitigem Anhalten aufzufordern.

C. Ausfahrtssignale.

49. Die Ausfahrtssignale haben meist den Zweck, dem diensthuenden Stationsbeamten die richtige Stellung der am Ende der Station liegenden Weichen anzuzeigen, indem sie in entsprechende Abhängigkeit von der Stellung dieser Weichen gebracht sind. Stehen sie unter Blockverschluß der nächstfolgenden Betriebsstation, so wird durch das Signal „Freie Fahrt" zugleich gekennzeichnet, daß die nächstfolgende Blockstrecke frei ist.

50. Sind zwei oder mehr Gleise zur Ausfahrt von Zügen in gleicher Richtung bestimmt, so ist, wenn überhaupt Ausfahrtssignale zur Anwendung kommen, in der Regel für jedes Ausfahrtsgleis ein besonderes Ausfahrtssignal vorhanden.

51. Das Signal „Fahrt frei" hat der Wärter für jeden Zug und jede einzelne Locomotive zu geben, sobald das dafür bestimmte Abmeldesignal ertönt, es sei denn, daß durch besondere Anweisung eine andere Festsetzung getroffen ist.

52. Das Signal „Halt" ist wieder herzustellen:

a) sobald der Signalgeber auf dem Fahrgleise ein Hinderniß bemerkt;
b) sobald er vom diensthuenden Beamten besonderen Auftrag dazu erhält;
c) sobald das mit dem Schlußsignal versehene Fahrzeug bis zu einer bestimmten, für jeden Bezirk besonders festzusetzenden Stelle gelangt ist.

12. Fahrt frei für ein anderes abzweigendes Gleis:

Bei Tage:

Alle drei Signalarme rechts nach oben gestellt. (Unter einem Winkel von etwa 45 Grad.)

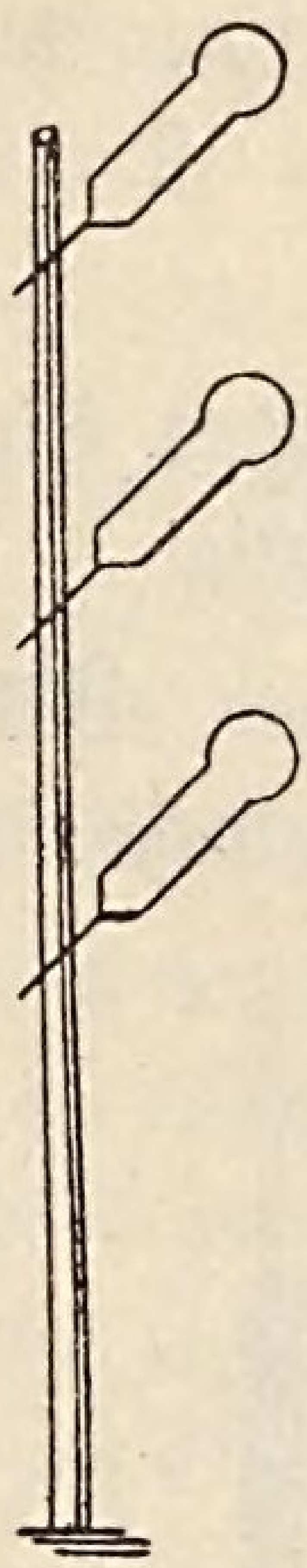


Fig. 159.

Bei Dunkelheit:

Grünes Licht der drei Signallaternen.

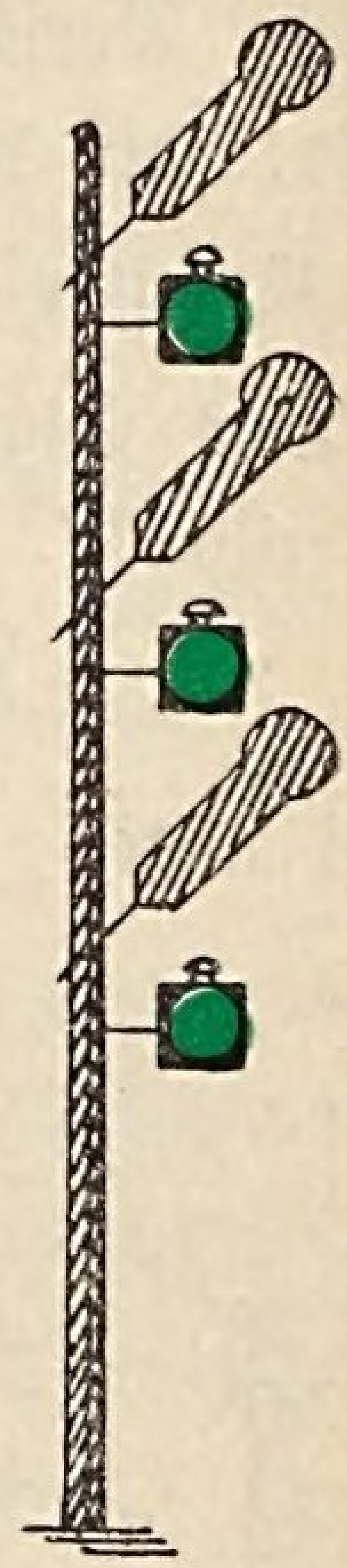


Fig. 160.

D. Blocksignale.

53. Die Blocksignale sollen dem Locomotivführer anzeigen, ob die nächstfolgende Blockstrecke frei ist oder nicht.

54. Das Signal „Fahrt frei" kann, falls der Signalhebel unter Blockverschluß der nächstfolgenden Betriebsstation steht, nur nach Freigabe dieses Hebels hergestellt werden; andernfalls darf dies nur geschehen, nachdem das Eintreffen des vorhergegangenen Zuges auf der nächstfolgenden Betriebsstation von dort zurückgemeldet ist.

55. Das Signal „Halt" ist unverzüglich wieder herzustellen, sobald das mit dem Schlußsignal versehene Fahrzeug bis zu einer bestimmten, für jede Blockstation besonders festzusetzenden Stelle gelangt ist.

E. Deckungssignale.

56. Die Mastsignale können ferner innerhalb der Stationen zur Deckung einzelner Gleise oder Gleisbezirke, sowie auf freier Bahn zur Deckung von Abzweigungen, Drehbrücken und sonstigen Gefahrpunkten benutzt werden. Ihre Bedienung wird durch besondere Anweisung geregelt.

IV. Vorsignale.

Das Vorsignal besteht aus einer um eine Achse drehbaren runden Scheibe, mit welcher eine Laterne verbunden ist. Die Signale sind zu geben wie folgt:

13. Das Signal am Signalmaste zeigt

Halt:

Bei Tage:

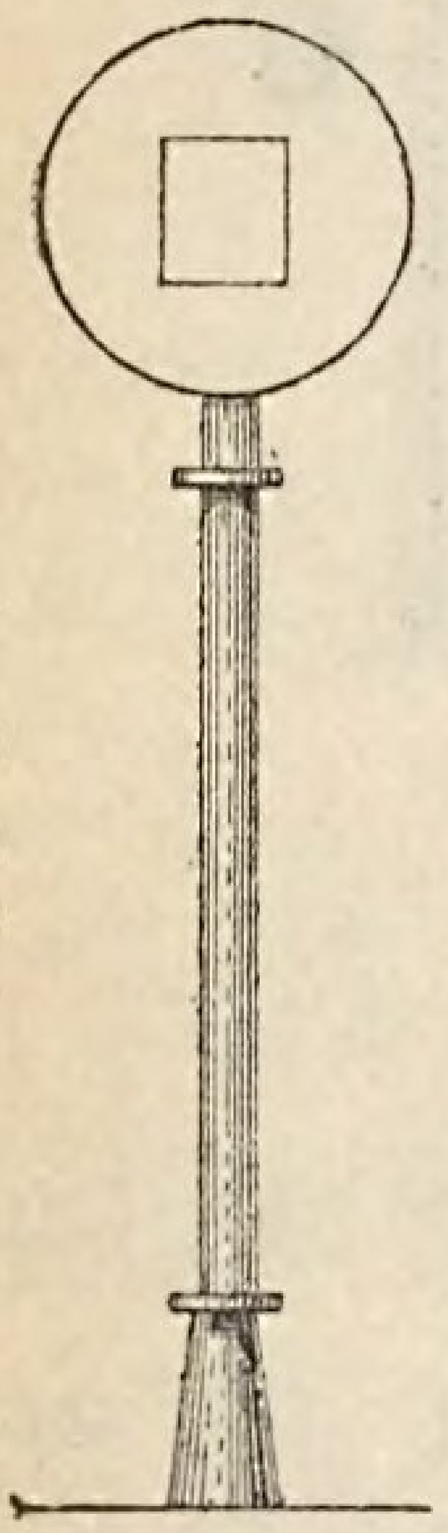


Fig. 161.

Die volle runde Scheibe dem Zuge zugekehrt.

Bei Dunkelheit:

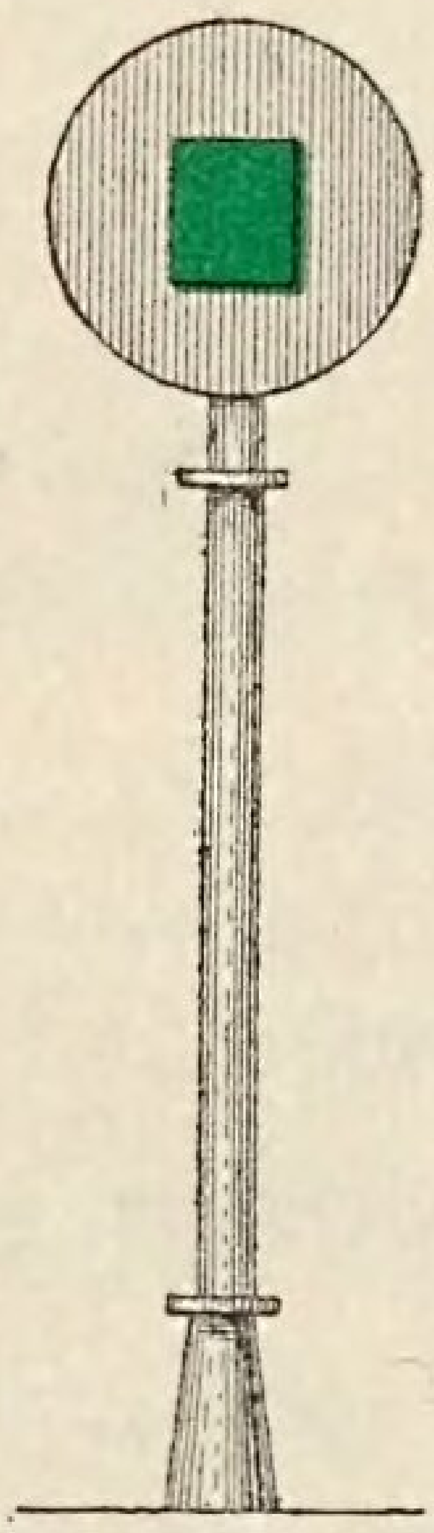


Fig. 162.

Grünes Licht dem Zuge entgegen. Nach rückwärts zeigt die Laterne **volles weißes** Licht.

14. Das Signal am Signalmaste zeigt

Freie Fahrt:

Bei Tage:

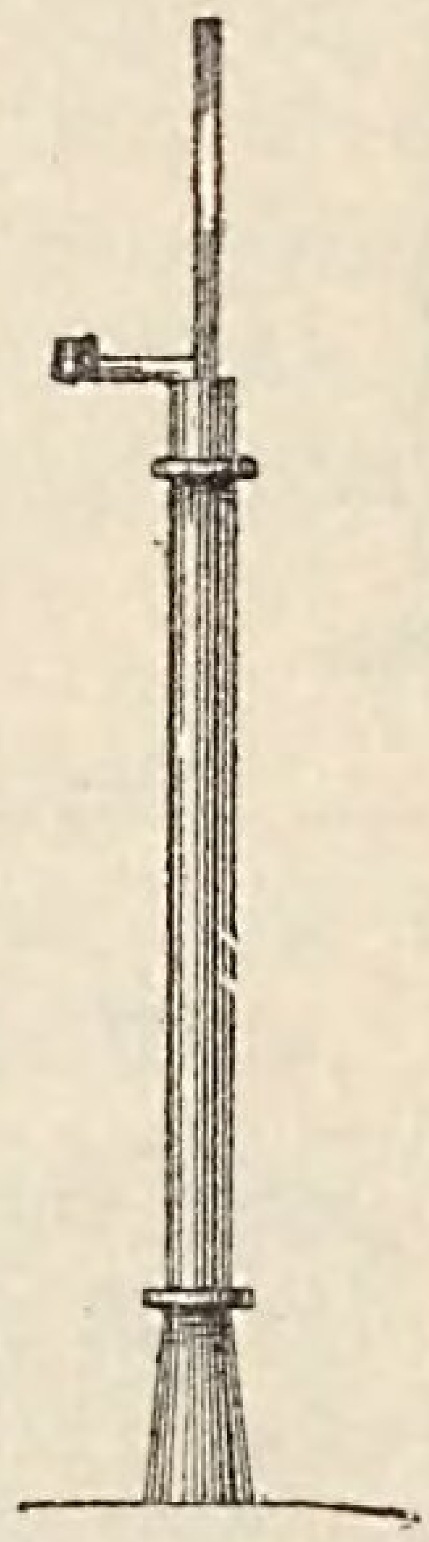


Fig. 163.

Die Scheibe parallel zur Bahn oder wagerecht gestellt.

Bei Dunkelheit:

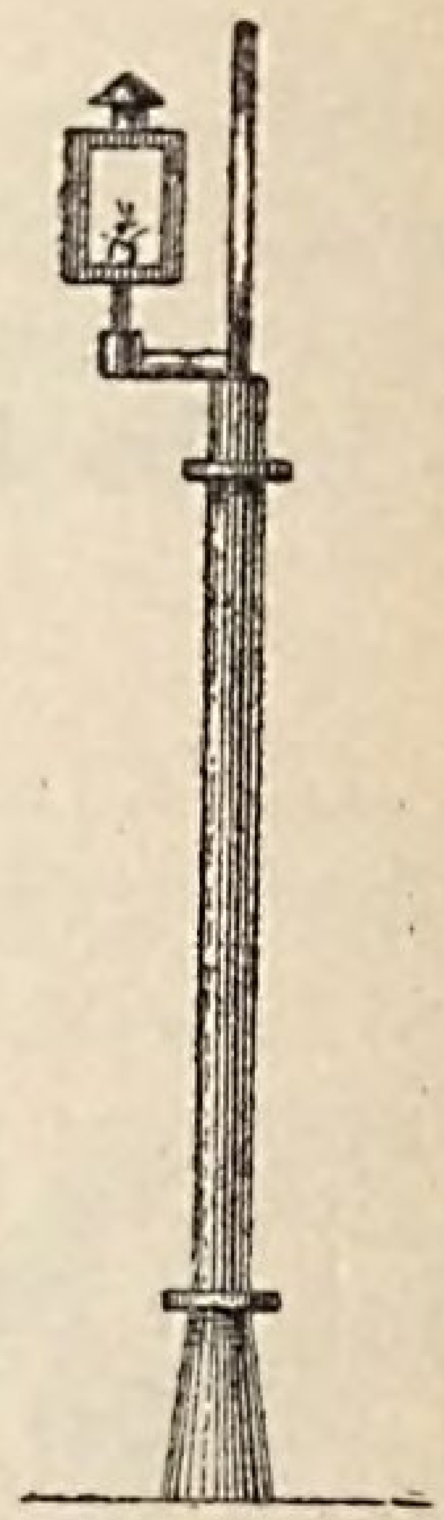


Fig. 164.

Weißes Licht der Laterne dem Zuge entgegen. Nach rückwärts zeigt die Laterne **theilweise geblendetes weißes** Licht (Sternlicht oder mattweißes Licht).

Ausführungs-Bestimmungen zu IV.

Vorsignale.

57. Das Vorsignal dient dazu, die Stellung des Signals an einem Signalmaste schon in einer gewissen Entfernung vor dessen Standort kenntlich zu machen. Es steht der Regel nach rechts von dem Fahrgleis, ohne von diesem durch andere Gleise getrennt zu sein.

58. Das Vorsignal ist in der Regel so mit dem Signalmast verbunden, daß sich die Signalstellung an beiden stets gleichzeitig ändert; bisweilen jedoch auch so, daß das Signal 14 nur gegeben werden kann, nachdem am Signalmast das Signal „Freie Fahrt“ hergestellt worden ist, und das Signal 13 erst wieder erscheinen muß, bevor am Signalmast Haltsignal hergestellt wird.

59. Die für die Dunkelheit bestimmten Signale sind bereits bei eintretender Dämmerung und bei Mondschein, aber auch am Tage bei dichtem Nebel zur Anwendung zu bringen.

60. Der Signalwärter hat, sofern nicht ein anderer Wärter hiermit beauftragt ist, die Gangbarkeit und die genaue Einstellung der Scheibe in die vorgeschriebene Lage sorgfältig zu überwachen und etwaige Mängel alsbald zu beseitigen oder unverzüglich an zuständiger Stelle anzuzeigen.

61. Wenn an dem Abschlußmast einer Station, welcher nicht mit Vorsignal versehen ist, das Haltsignal wegen starken Nebels nicht weit genug erkannt werden kann, so hat der Signalwärter, sofern nicht ein anderer Wärter hiermit beauftragt ist, in ausreichender Entfernung vor dem Abschlußmast Knallkapseln auszulegen oder für deren Auslegung zu sorgen. Ueberhaupt sind Knallkapseln nach den darüber erlassenen Vorschriften thunlichst zur Anwendung zu bringen, wenn vorhandene Gefahrpunkte durch anderweite Signale nicht ausreichend gedeckt werden können.

V. Signale an Wasserkrahnen.

Der Ausleger des Wasserkrahnes ist am Ausgusse desselben bei Dunkelheit mit einer Laterne zu versehen.

15. Der Ausleger des Wasserkrahns läßt die Durchfahrt frei.

Bei Tage:

Der Ausleger steht **parallel** zur Richtung des Gleises.

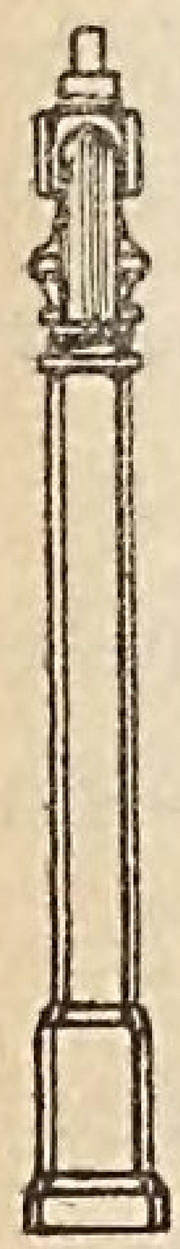


Fig. 165.

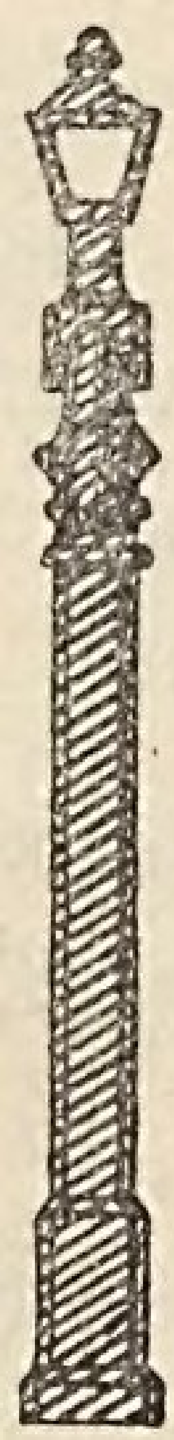


Fig. 166.

Bei Dunkelheit:

Weißes Licht der an dem Ausleger des Wasserkrahns befindlichen Laterne.

16. Der Ausleger des Wasserkrahns sperrt die Durchfahrt.

Bei Tage:

Der Ausleger steht **quer** zur Richtung des Gleises.

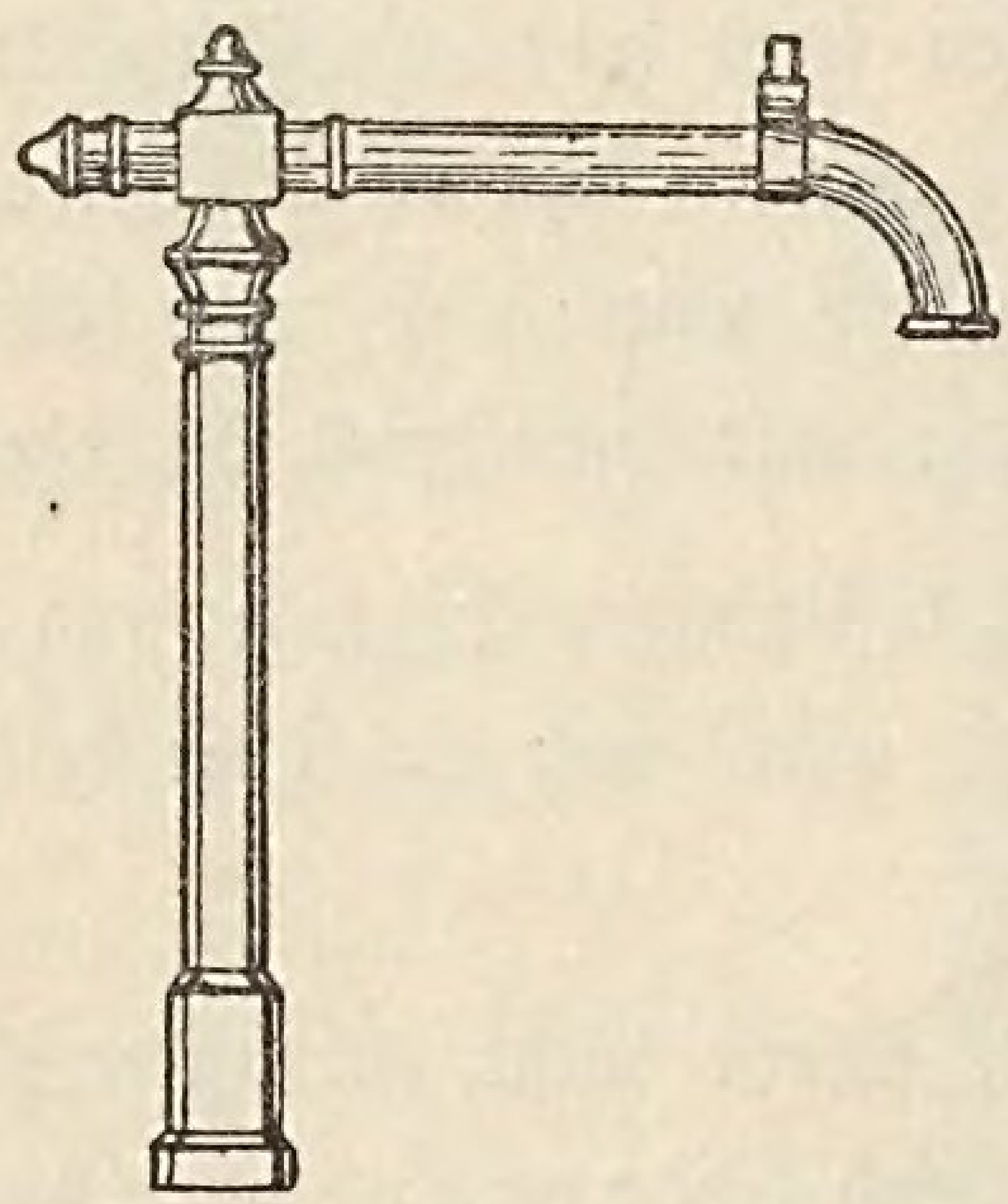


Fig. 167.

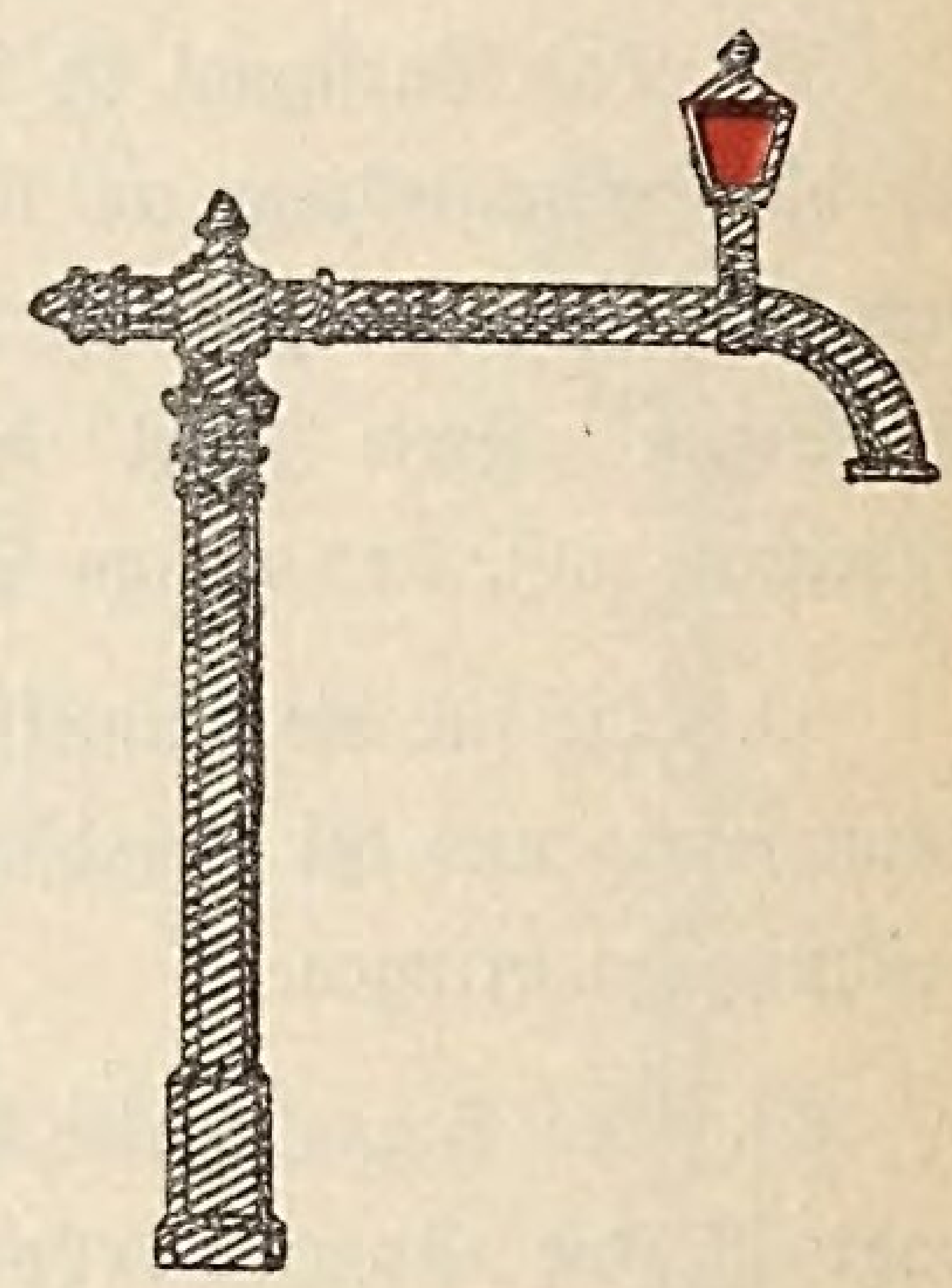


Fig. 168.

Bei Dunkelheit:

Rothes Licht der an dem Ausleger des Wasserkrahns befindlichen Laterne.

Ausführungs-Bestimmungen zu V.

Signale an Wasserkrahnen.

62. Die Signallaterne auf dem Ausleger des Wasserkrahnes giebt die Signale 15 und 16 stets nach beiden Richtungen.

VI. Weichensignale. *)

A. Die Weiche ist auf das gerade Gleis gestellt.

Rechteckige weiße Scheibe.



Fig. 169.

B. Die Weiche ist auf das gekrümmte Gleis gestellt.

1. Bei Einfahrt in die Weiche erscheint ein weißer Pfeil mit der oberen Spitze nach der Seite der Ablenkung gerichtet.

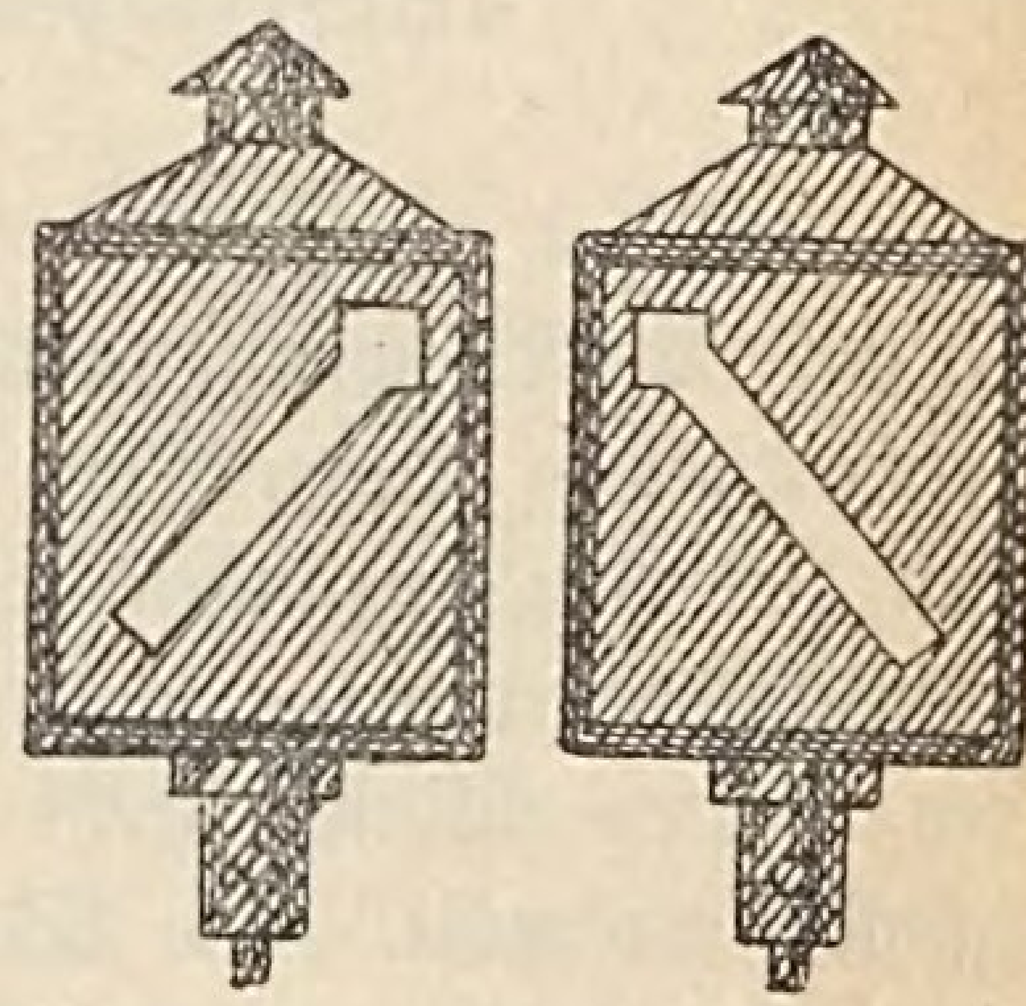


Fig. 170 u. 171.

2. Bei Ausfahrt aus der Weiche erscheint eine kreisrunde weiße Scheibe.

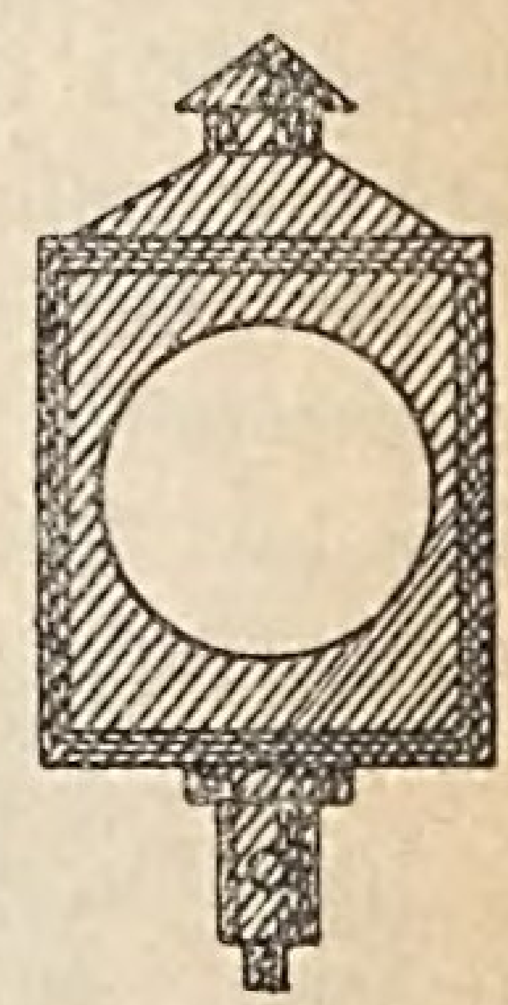


Fig. 172.

C. Die Ausfahrt ist geöffnet.

1. Aus dem linksseitigen Gleise einer symmetrischen Weiche.
2. Aus dem rechtsseitigen Gleise einer symmetrischen Weiche.

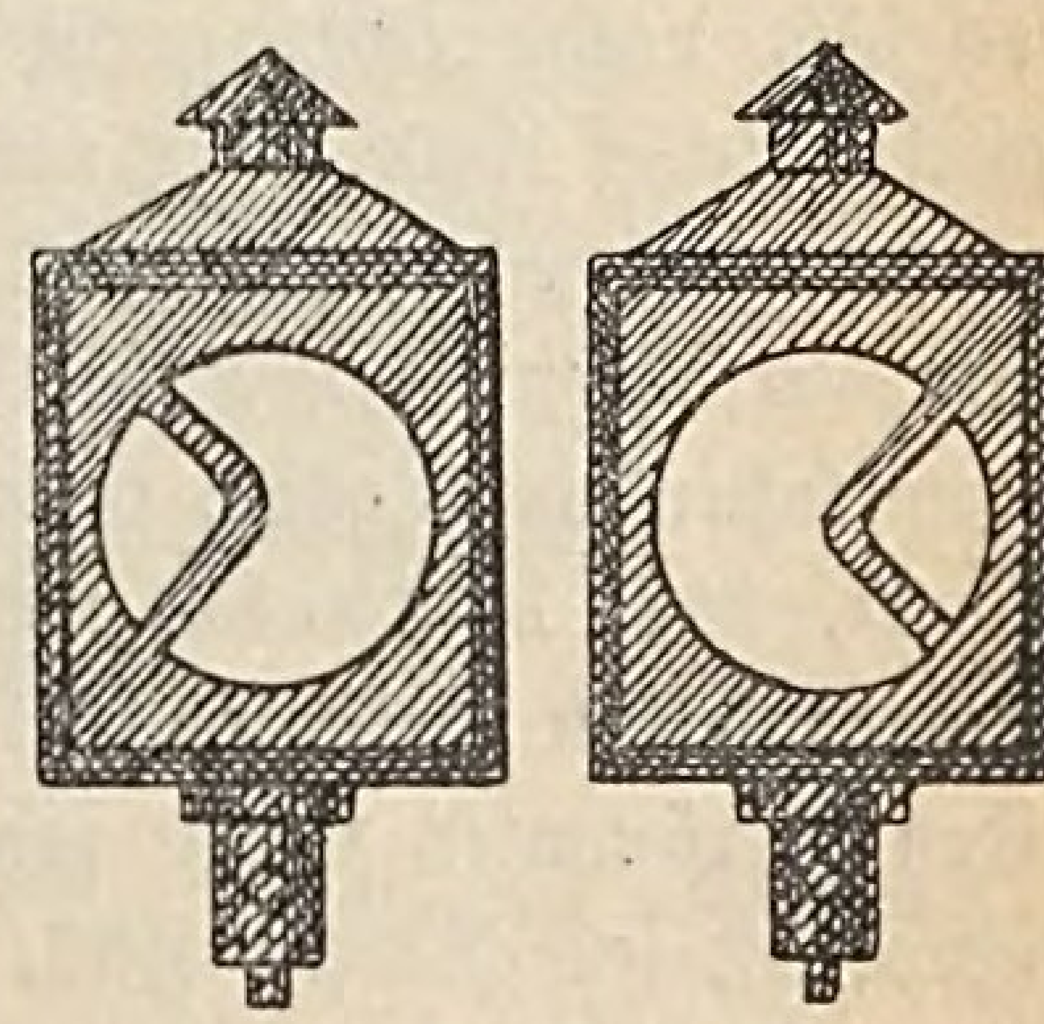


Fig. 173 u. 174.

---

*) Anm. Dieser Abschnitt enthält nur die bei den Preußischen Staatseisenbahnen allgemein vorgeschriebenen Weichensignale.



D. Die Einfahrt in die beiden gekrümmten Gleise einer doppelten Kreuzungsweiche ist geöffnet.

Fig. 175.

Ausführungs-Bestimmungen zu VI.

Weichensignale.

63. Die Weichensignale sollen die Stellung der Weichen auf größere Entfernung kenntlich machen. Der Signalkasten ist deshalb — in der Regel neben den Weichenzungen, bei Kreuzungsweichen bisweilen auch neben der Mitte der Weichenkurven — so angeordnet, daß er sich beim Umstellen der Weiche um einen rechten Winkel dreht und dadurch in der Richtung der Gleise wechselnde Signalbilder zeigt. Die Signalbilder sind bei Tage und bei Dunkelheit dieselben und werden durch weiße, bei Dunkelheit von innen beleuchtete Glasscheiben erzeugt. Rothes Licht kommt ausnahmsweise bei Weichensignalen vor und dient alsdann als Haltsignal. Grünes Licht gilt bei den Weichenlaternen als Langsamfahrsignal.

64. Bei den einfachen Weichen mit einem geraden Gleise zeigt der Laternenkasten bei der Stellung auf das gerade Gleis nach beiden Richtungen das Signal A. Bei der Stellung auf das gekrümmte Gleis erscheint für die Einfahrt in die Weiche das Signal B 1 und für die Ausfahrt aus der Weiche, die alsdann nur aus dem gekrümmten Gleise erfolgen darf, das Signal B 2.

65. Bei den symmetrischen Weichen kommt Signal A nicht zur Anwendung. Für die Einfahrt erscheint Signal B 1 entweder mit dem nach links oder dem nach rechts gerichteten Pfeil, und für die Ausfahrt aus dem in der Fahrtrichtung links- oder rechtsseitigen Gleise erscheint Signal C 1 oder C 2.

66. Bei einfachen Kreuzungsweichen ist, auch wenn beide Zungenpaare durch denselben Hebel gestellt werden, für jedes Zungenpaar ein besonderer Signalkasten vorhanden, welcher die Signalbilder A, B 1 und B 2 zeigt.

67. Bei doppelten Kreuzungsweichen sind, wenn alle 4 Zungenpaare durch denselben Hebel gestellt werden, stets entweder die beiden geraden oder die beiden gekrümmten Gleise fahrbar. Im ersten Falle zeigt der Laternenkasten das Signal A., im anderen Falle das Signal D., und zwar jedes dieser Signale nach beiden Fahrtrichtungen. Werden dagegen nur je zwei neben einander liegende

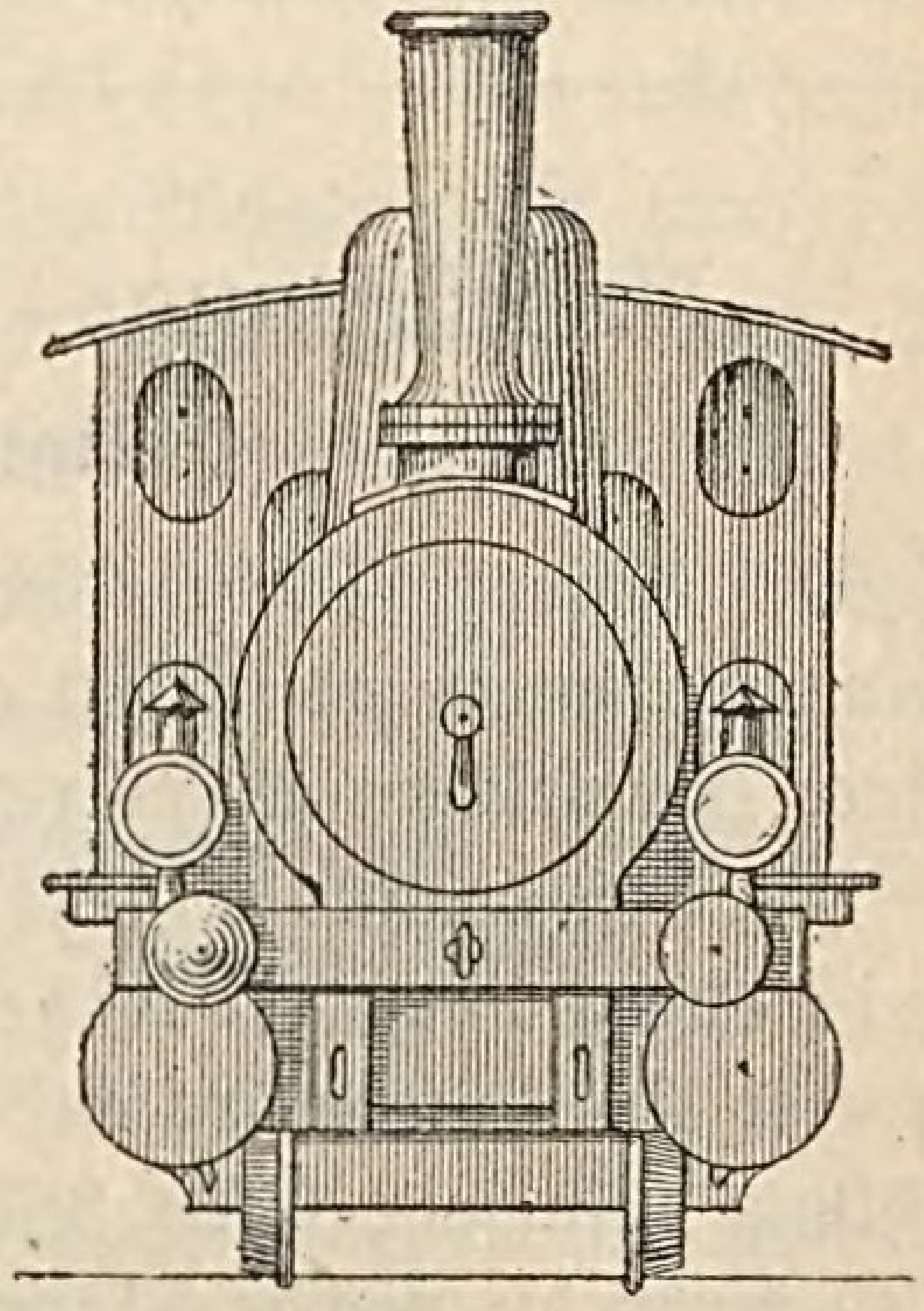
Zungenpaare durch denselben Hebel gestellt, so sind die Signaleinrichtungen verschieden, je nachdem sich die beiden Zungenpaare bei der Umstellung nach entgegengesetzten Seiten oder nach derselben Seite hin bewegen. Im ersten Falle sind stets entweder die beiden geraden oder die beiden gekrümmten Gleise geöffnet, und es genügt daher für beide Zungenpaare ein Laternenkasten, welcher bei der einen Stellung nach beiden Fahrtrichtungen Signal A, bei der anderen auf der Vorderseite Signal D und auf der Rückseite Signal B 2 zeigt. Im anderen Falle ist stets ein gerades und ein gekrümmtes Gleis für die Einfahrt geöffnet und es sind dann zwei an jedem Ende, zusammen also 4 Laternenkasten vorhanden, die wie bei den einfachen Weichen eingerichtet sind.

VII. Signale am Zuge.

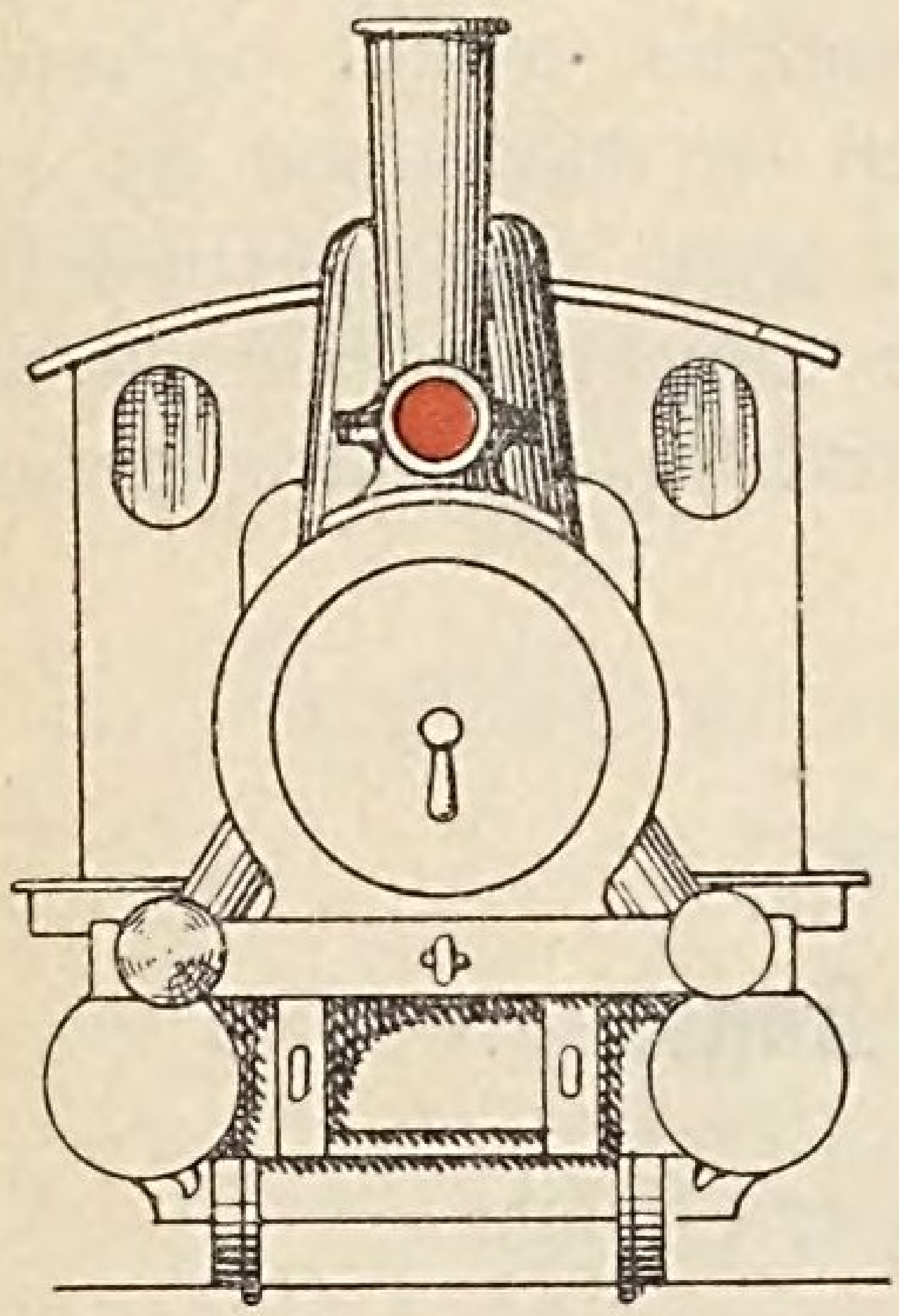
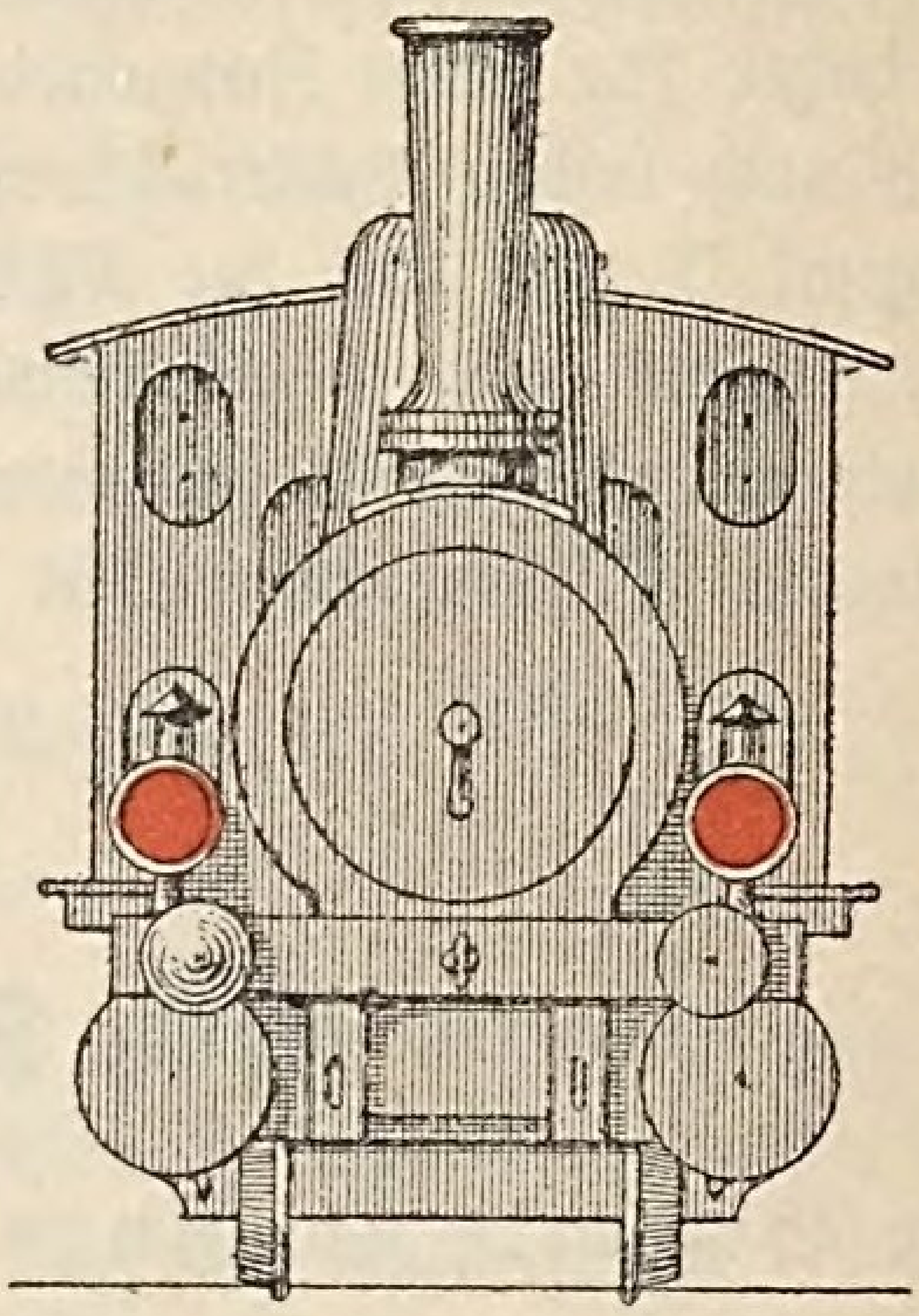
Die Signale am Zuge sind zu geben wie folgt:

17. Kennzeichen der Spitze des Zuges:

a) Wenn der Zug auf eingleisiger Bahn oder auf dem für die Fahrtrichtung bestimmten Gleise einer zweigleisigen Strecke fährt:

Bei Tage:	Bei Dunkelheit:
Kein besonderes Signal.	 Fig. 176. Zwei **weiß** leuchtende Laternen vorn an der Locomotive.

b) Wenn der Zug ausnahmsweise auf dem nicht für die Fahrtrichtung bestimmten Gleise einer zweigleisigen Bahnstrecke fährt:

Bei Tage:	**Bei Dunkelheit:**
 Fig. 177.	 Fig. 178.
Eine **roth** und **weiße** runde Scheibe vorn an der Locomotive.	Zwei **roth** leuchtende Laternen vorn an der Locomotive.

Befindet sich in Ausnahmefällen die Locomotive nicht an der Spitze des Zuges oder fährt dieselbe mit dem Tender voran, so sind die Signale am Vordertheile des vordersten Fahrzeuges anzubringen.

Ausführungs-Bestimmungen zu VII.

Signale am Zuge.

68. Das Signal 17 b soll dem Streckenpersonal andeuten, daß der Zug oder die einzelne Locomotive absichtlich auf dem nicht für die Fahrtrichtung bestimmten Gleise einer zweigleisigen Bahnstrecke fährt.

69. Die roth leuchtende Schlußlaterne ist der Regel nach an der in Fahrtrichtung rechtsseitigen Bufferstange anzuhängen. Wenn jedoch ein Zug oder eine Locomotive auf zweigleisig betriebener Bahn das nicht für die Fahrtrichtung bestimmte Gleis befährt, wie dies hauptsächlich bei Fahrten vorkommt, bei denen die nächste Station nicht erreicht wird, so ist die roth leuchtende Schlußlaterne ausnahmsweise an der linksseitigen Bufferstange, außerdem aber an der rechtsseitigen noch eine weiß leuchtende Laterne anzuhängen. Diese Bestimmung gilt auch für Züge und Locomotiven, welche zwischen einer

18. Kennzeichen des Schlusses des Zuges (Schlußsignal):

Bei Tage:

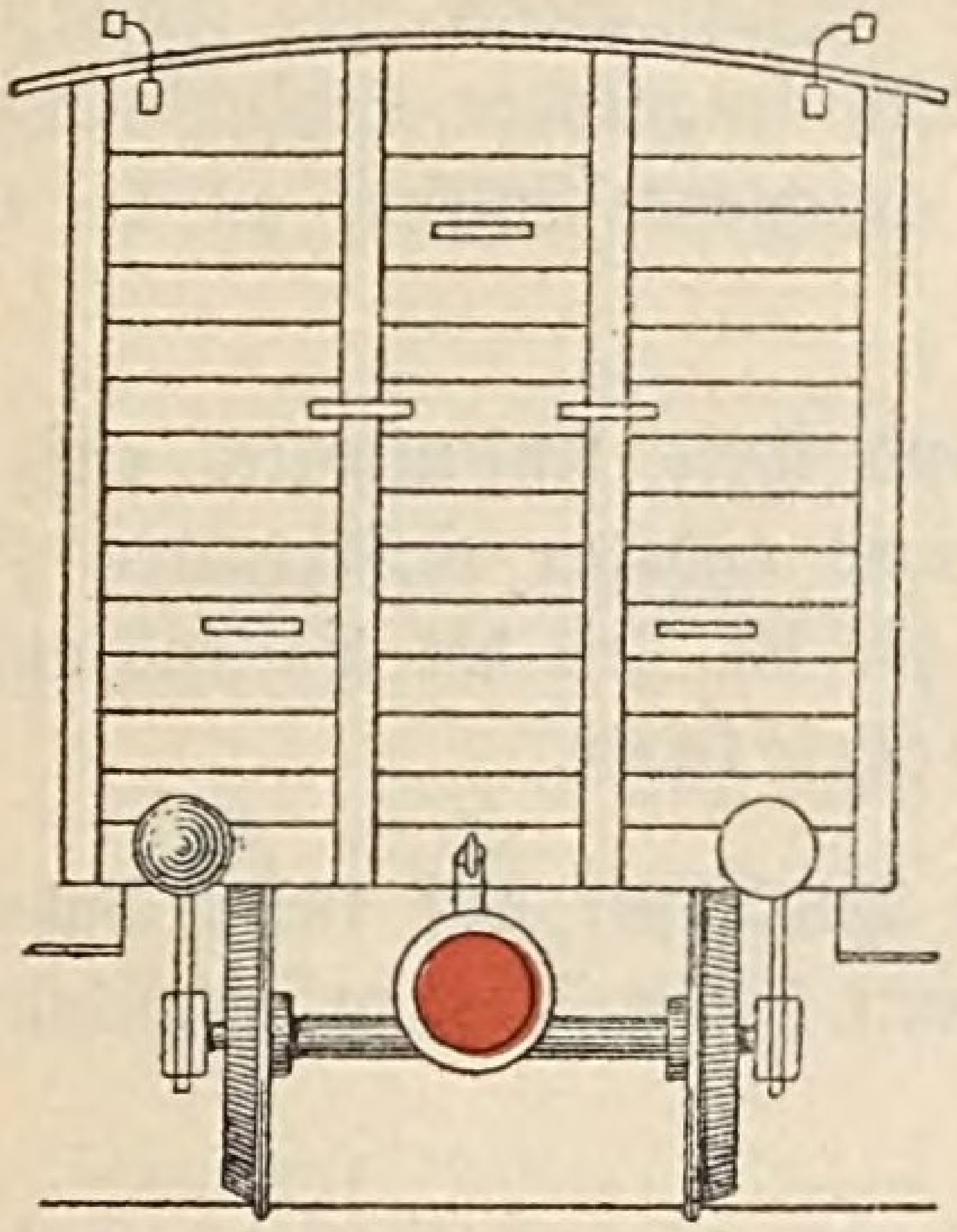


Fig. 179.

An der Hinterwand des letzten Wagens eine **roth und weiße** runde Scheibe.

Bei Dunkelheit:

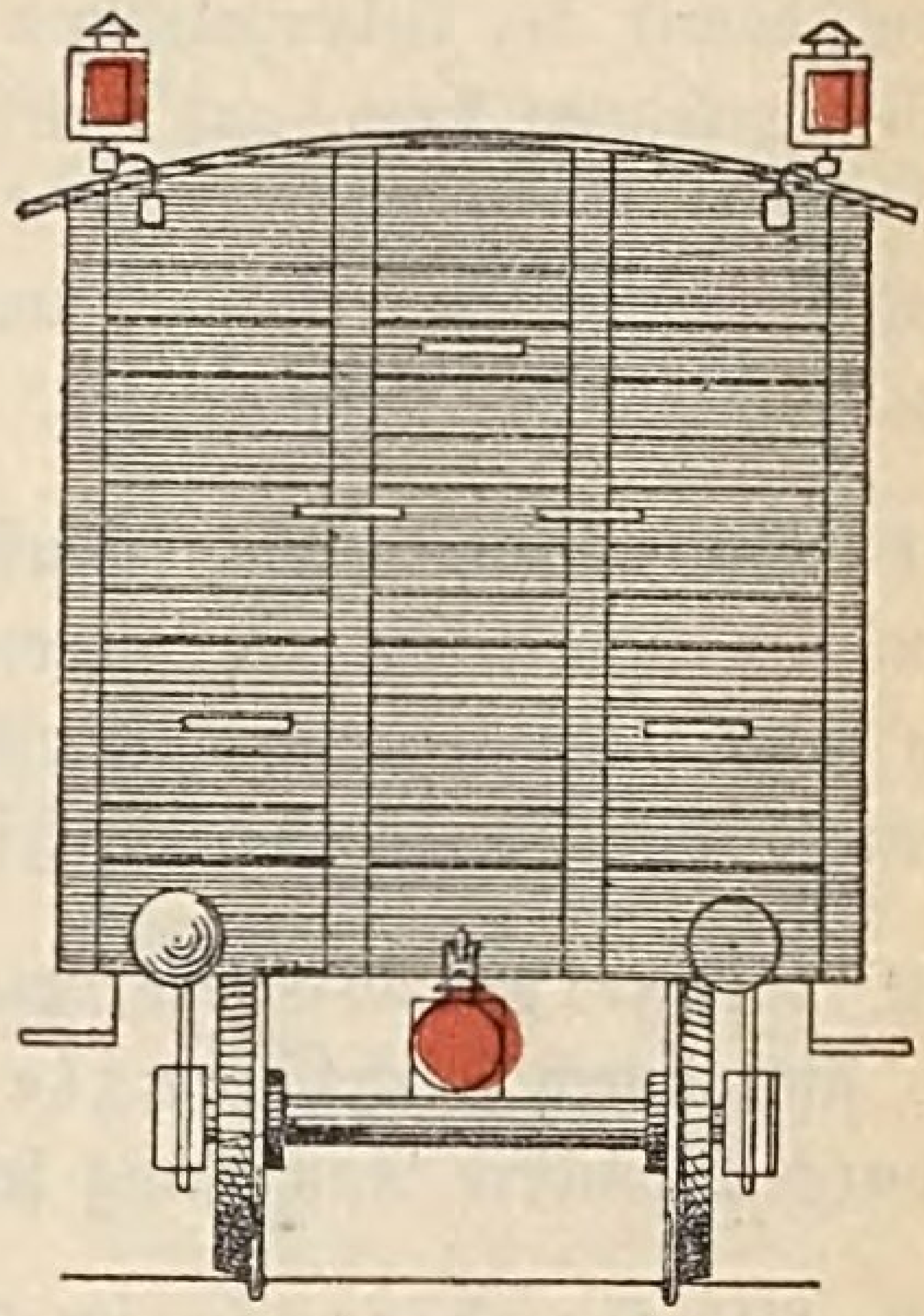


Fig. 180.

An der Hinterwand des letzten Wagens in ungefährer Höhe der Buffer eine **roth** leuchtende Laterne (Schlußlaterne) und außerdem am letzten Wagen zwei nach vorn **grün** und nach hinten **roth** leuchtende Laternen (Oberwagenlaternen).

Für einzeln fahrende Locomotiven auf freier Bahn genügt **eine roth** leuchtende und bei Bewegung der Locomotive auf Stationen die Anbringung je einer Laterne mit **weißem** Lichte vorn an der Locomotive und hinten am Tender, bei Tenderlocomotiven vorn und hinten.

Station und einer auf freier Bahn liegenden Einmündungsweiche eines Anschlußgleises das unrichtige Gleis der Hauptbahn befahren. Sofern in solchen Fällen an der Einmündungsstelle nicht angehalten zu werden braucht, ist es gestattet, das durch die zwei Laternen gebildete Schlußsignal auch auf dem Anschlußgleise beizubehalten.

70. Führen zwei Bahnlinien auf eine längere Strecke neben einander her, so ist das bei Dunkelheit anzubringende Schlußsignal für die Züge der einen Linie mit einem in die Augen springenden Unterscheidungsmerkmal zu versehen, damit bei Ueberholungen der Locomotivführer des überholenden Zuges rechtzeitig erkennen kann, auf welchem Gleise der vorauffahrende Zug sich befindet. In der Regel ist zu diesem Zweck außer der roth leuchtenden Schlußlaterne an der rechtsseitigen Bufferstange noch eine weiß leuchtende Laterne an der linksseitigen Bufferstange aufzuhängen.

71. Bei Zügen, deren Schlußsignal während ihres Aufenthaltes auf einer Station bei Dunkelheit den Locomotivführer eines anderen einfahrenden Zuges beirren kann, namentlich bei Ueberholungen, ist für die Zeit des Haltens auf der betreffenden Station das Schlußsignal zu beseitigen.

72. Einzelne Wagen, welche sich bei Dunkelheit auf freier Bahn befinden, sind durch Lichtsignale zu kennzeichnen. Wie dies zu geschehen hat, wird durch besondere Anweisung festgesetzt.

73. Als Sonderzüge im Sinne der Signale 19 und 20 sind anzusehen:

a) alle Züge, deren Fahrplan den Bahnwärtern nicht vorher schriftlich mitgetheilt ist;

b) alle im Fahrplan als Bedarfszüge bezeichneten Züge, sofern nicht für einen gewissen Zeitraum ein regelmäßiges Verkehren derselben besonders festgesetzt und den Bahnwärtern bekannt gegeben ist.

74. Soweit als thunlich hat die Ankündigung von Sonderzügen oder einzelnen nicht fahrplanmäßig fahrenden Locomotiven an dem letzten Zuge, welcher vorher die Strecke — gleichviel, ob in der einen oder in der anderen Richtung — befährt, zu erfolgen. Bei Zugkreuzungen auf zweigleisiger Bahn ist die Signalisirung in der Regel durch denjenigen der beiden kreuzenden Züge zu bewirken, welcher dem Sonderzuge oder der Locomotive in derselben Richtung vorausfährt.

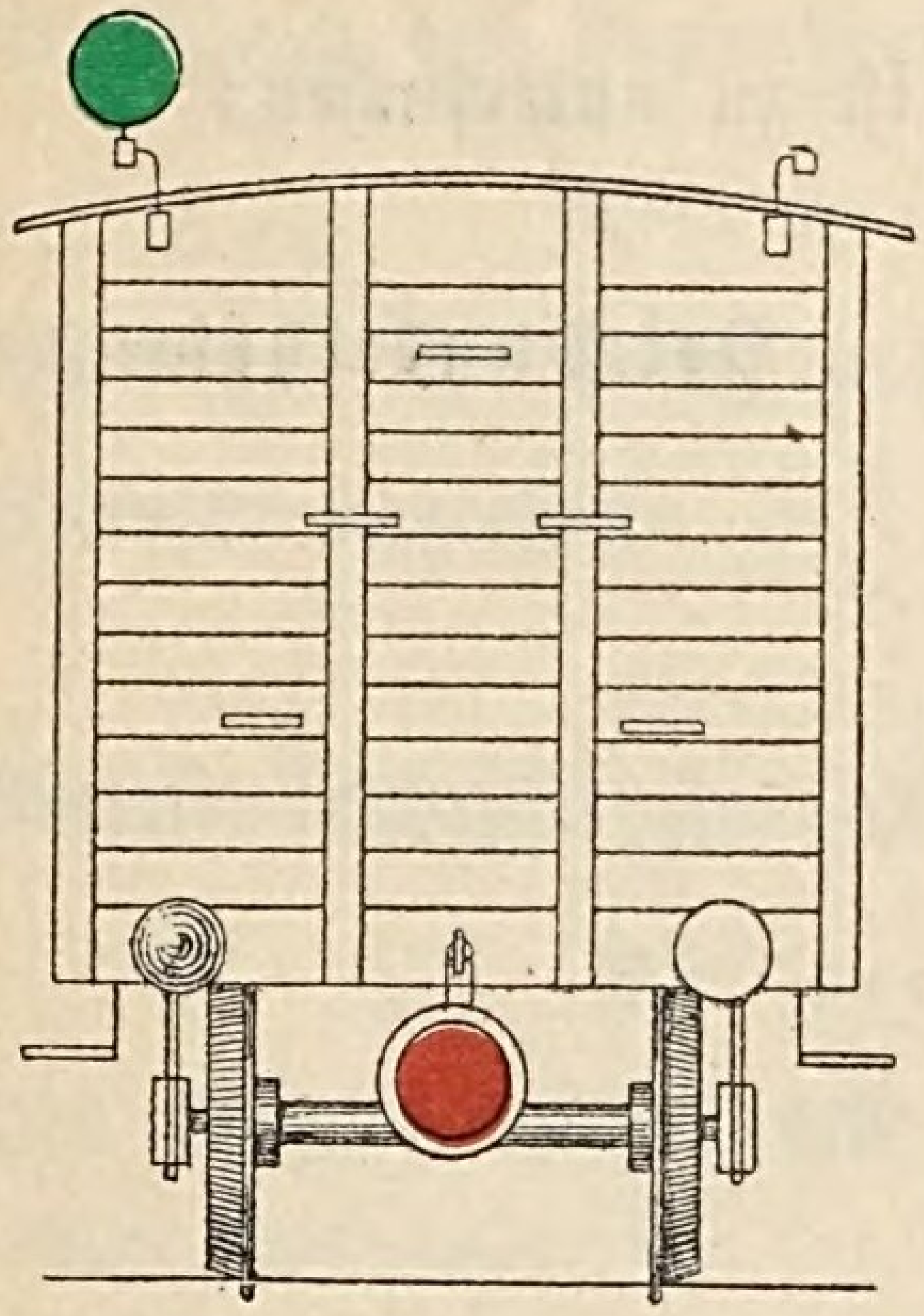
75. Ist das Signal 20 an einem Zuge zu geben, bei dem die Locomotive mit dem Tender voran oder am Schlusse des Zuges fährt, so ist die grüne Scheibe vorn an dem ersten Fahrzeuge des Zuges anzubringen.

76. Das Signal 21 ist so lange bei den folgenden Zügen oder Locomotiven zu wiederholen, bis die Störung in der Telegraphenleitung beseitigt ist.

19. Es folgt ein Sonderzug nach:

Bei Tage:

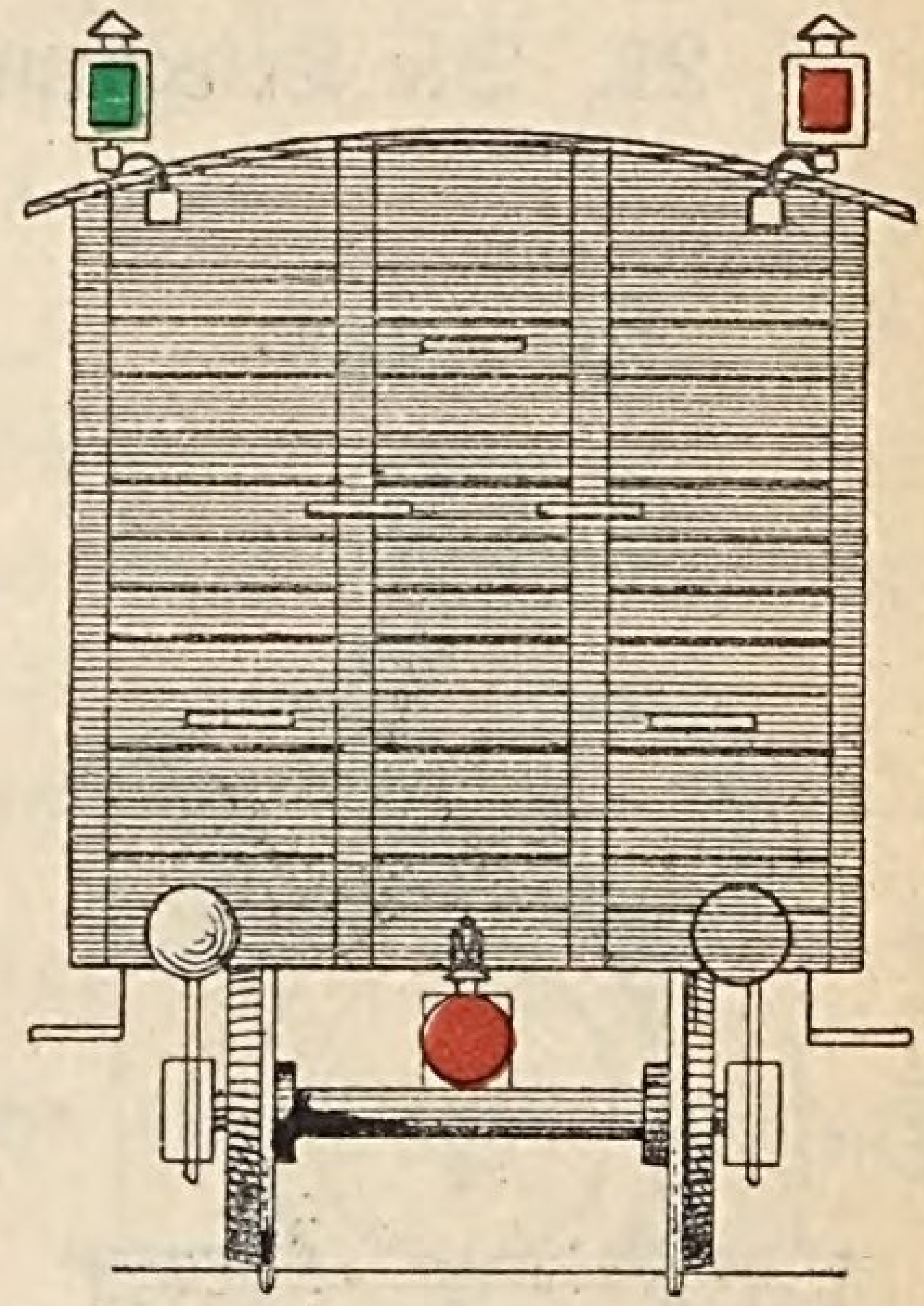
Fig. 181.



Außer dem Schlußsignal eine **grüne** Scheibe oben auf dem letzten Wagen oder zu jeder Seite desselben.

Bei Dunkelheit:

Fig. 182.



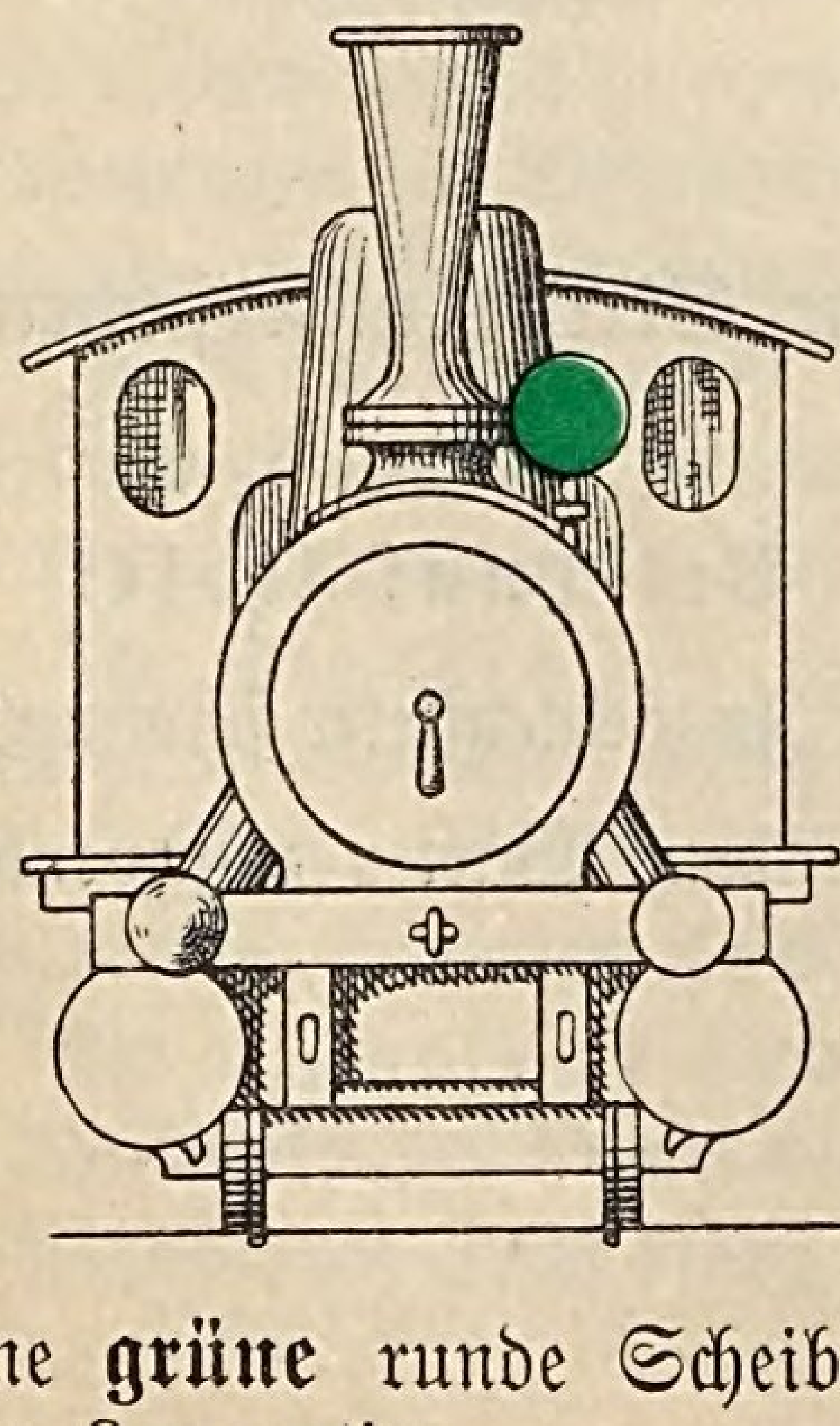
Signal 18 mit der Abänderung, daß **eine** der beiden vorgeschriebenen Laternen auch nach hinten **grünes** Licht zeigt.

Für einzeln fahrende Locomotiven genügt die Anbringung einer **grün** leuchtenden Laterne hinten außer der rothen Schlußscheibe.

20. Es kommt ein Sonderzug in entgegengesetzter Richtung:

Bei Tage:

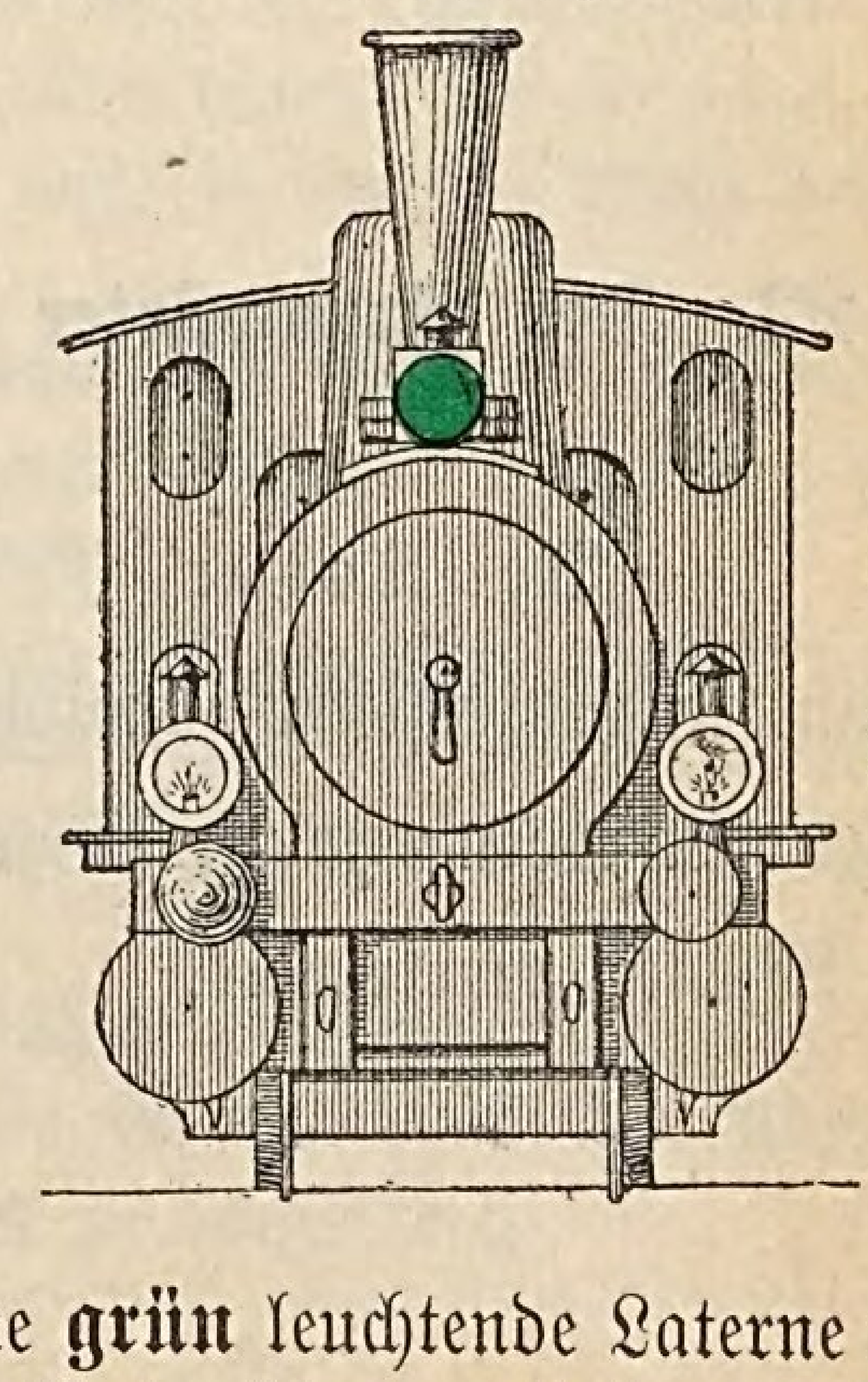
Fig. 183.



Eine **grüne** runde Scheibe vorn an der Locomotive.

Bei Dunkelheit:

Fig. 184.

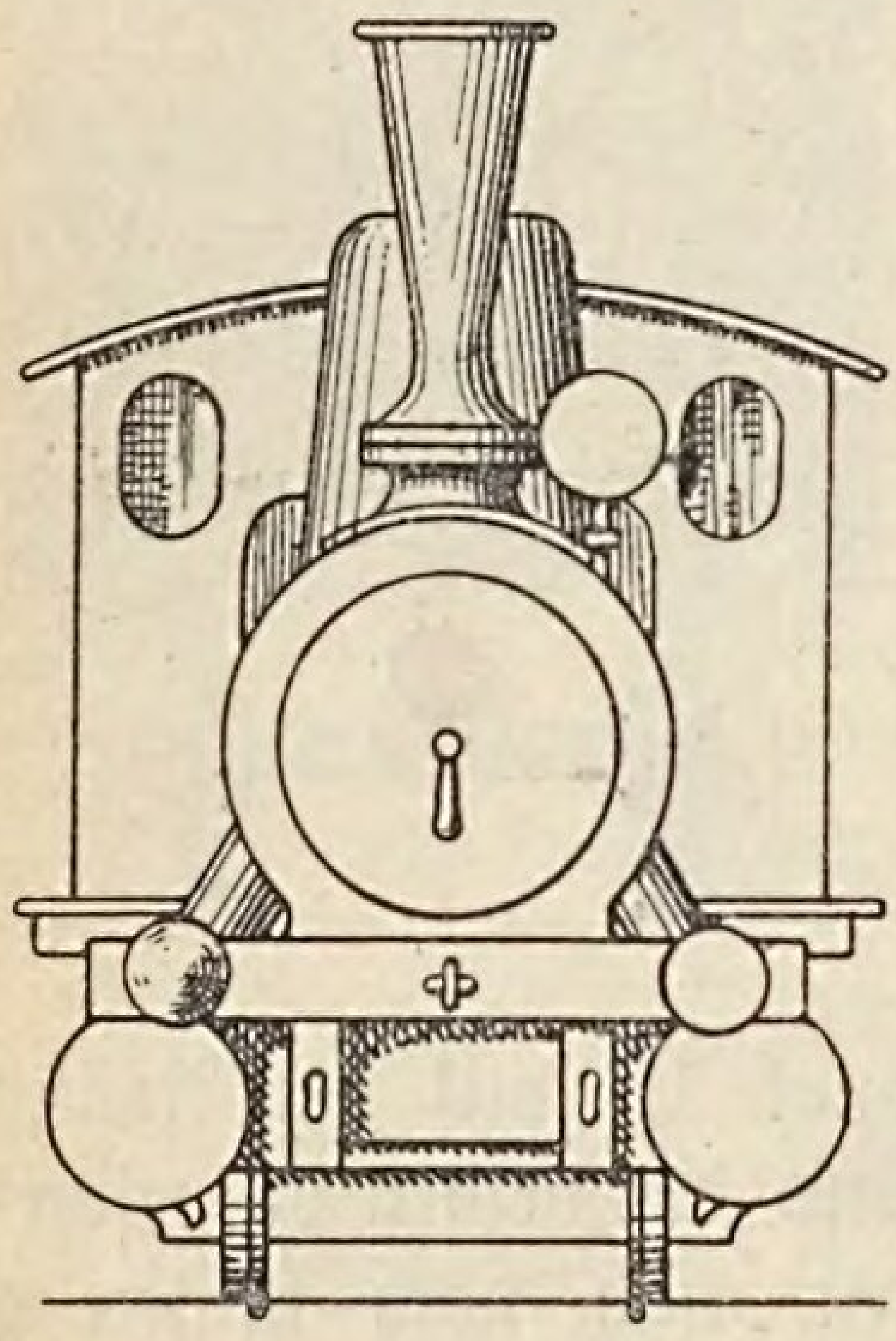


Eine **grün** leuchtende Laterne über den weiß leuchtenden Laternen **vorn** an der Locomotive.

21. Die Telegraphenleitung ist zu untersuchen:

Bei Tage:

Fig. 185.



Eine **weiße** runde Scheibe vorn an der Locomotive oder an jeder Seite des Zuges.

Bei Dunkelheit:

Kein besonderes Signal.

22. Der Bahnwärter soll sofort seine Strecke untersuchen:

Bei Tage:

Ein Zugbediensteter schwingt seine Mütze oder einen anderen Gegenstand dem Wärter zugewendet.

Bei Dunkelheit:

Ein Zugbediensteter schwingt seine Laterne dem Wärter zugewendet.

VIII. Signale des Zugpersonals.

Die Signale des Zugpersonals sind zu geben wie folgt:

Mit der Dampfpfeife:

23. **Achtung:** Ein mäßig langer Ton. —

24. **Bremsen anziehen:** a. mäßig. Ein kurzer Ton. ◡
b. stark. Drei kurze Töne schnell hintereinander. ◡ ◡ ◡

25. **Bremsen loslassen:** Zwei mäßig lange Töne schnell hintereinander — —

Mit der Mundpfeife:

26. Das **Wagenpersonal soll seine Plätze einnehmen:** Ein mäßig langer Ton. —

27. **Abfahrt:** Zwei mäßig lange Töne. — —

Ausführungs-Bestimmungen zu VIII.

Signale des Zugpersonals.

77. Das Achtungssignal mit der Dampfpfeife — Signal 23 — hat der Locomotivführer vor Abfahrt eines jeden Zuges zu geben, sobald ihm durch Signal 27 der Auftrag dazu ertheilt ist; außerdem in allen den Fällen, in denen es nöthig erscheint, vor Gefahr zu warnen oder die Aufmerksamkeit des Zug- oder Bahnpersonals zu erregen. Inwieweit darüber hinaus vor den einzelnen Rangirbewegungen das Achtungssignal zu geben ist, wird je nach den Verhältnissen der Stationen besonders bestimmt.

78. In Nothfällen ist bei Zügen, an denen sich eine mit der Dampfpfeife verbundene Zugleine befindet, das Achtungssignal auch vom Zugführer oder von den Bremsern durch Anziehen der Leine zu geben.

79. Die Signale 23, 24 und 25 können auf einzelnen Strecken und Stationen nach besonderer Bestimmung mit Signalhörnern gegeben werden; jedoch ist auch dann in Gefahrfällen die Dampfpfeife anzuwenden. Das Signal 24b ist, wenn nöthig, in kurzen Pausen zu wiederholen.

80. Die Signale 26 und 27 hat der Zugführer zu geben, und zwar das Signal 27, sobald der diensthuende Stationsbeamte die Erlaubniß zur Abfahrt gegeben hat und am Zuge nichts Ordnungswidriges zu bemerken ist.

IX. Rangirsignale.

Die Rangirsignale mit der Mundpfeife oder dem Horn sind zu geben wie folgt:

28. Vorziehen: Ein langer Ton. —

29. Zurückdrücken: Zwei mäßig lange Töne. — —

30. Halt: **Drei kurze** Töne schnell hintereinander. ‿ ‿ ‿

Die Rangirsignale mit dem Arme sind zu geben, wie folgt:

28 a. Vorziehen:

Bei Tage:

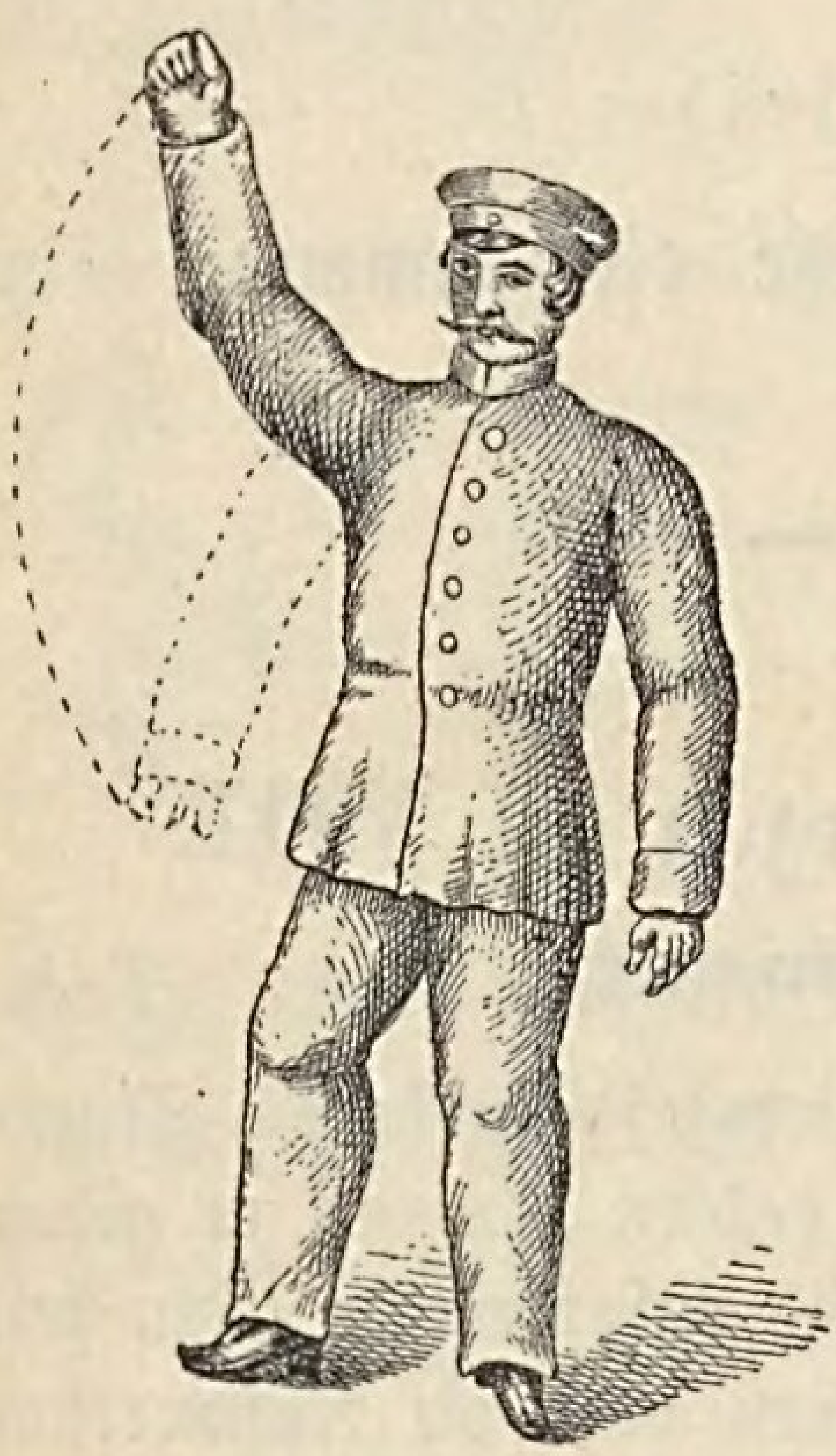


Fig. 186.

Senkrechte Bewegung des Armes von oben nach unten.

Bei Dunkelheit:

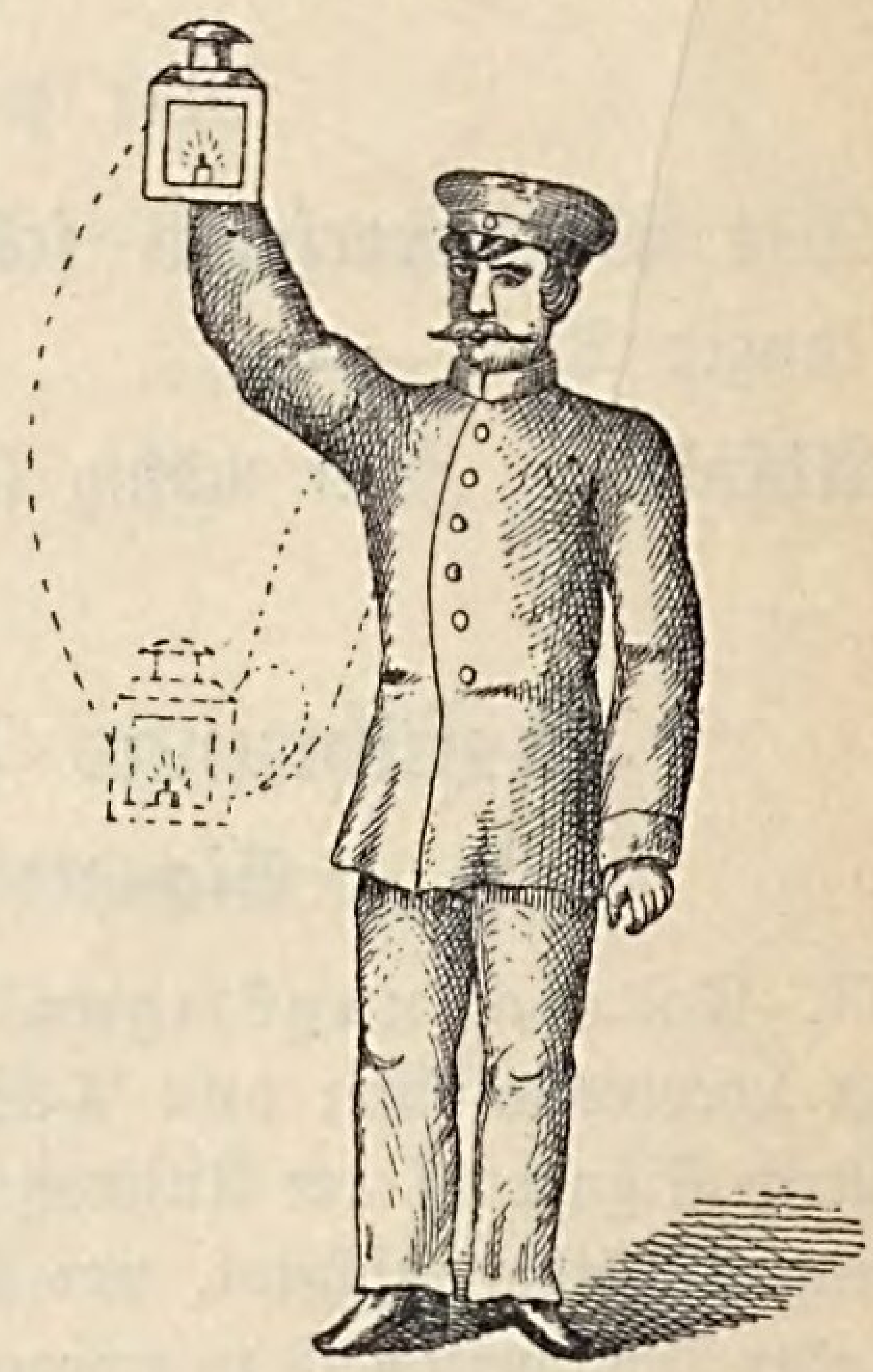


Fig. 187.

Senkrechte Bewegung der Handlaterne von oben nach unten.

Ausführungs-Bestimmungen zu IX.

Rangirsignale.

81. Die Signale 28 und 28a bedeuten: „die Locomotive soll eine Anzahl Wagen ziehen"; die Signale 29 und 29a dagegen: „die Locomotive soll eine Anzahl Wagen schieben". Es ist dabei gleichgültig, ob die Locomotive mit der vorderen oder hinteren Stirnseite an den zu bewegenden Wagen steht. Für eine einzelne Locomotive ist das Signal 28 oder 28a zu geben, wenn die Fahrt mit dem Schornstein voran, und Signal 29 oder 29a, wenn sie in entgegengesetzter Richtung erfolgen soll. In zweifelhaften Fällen hat der Rangirer dem Locomotivführer die Fahrtrichtung mündlich zu bezeichnen.

29 a. Zurückdrücken:

Bei Tage:

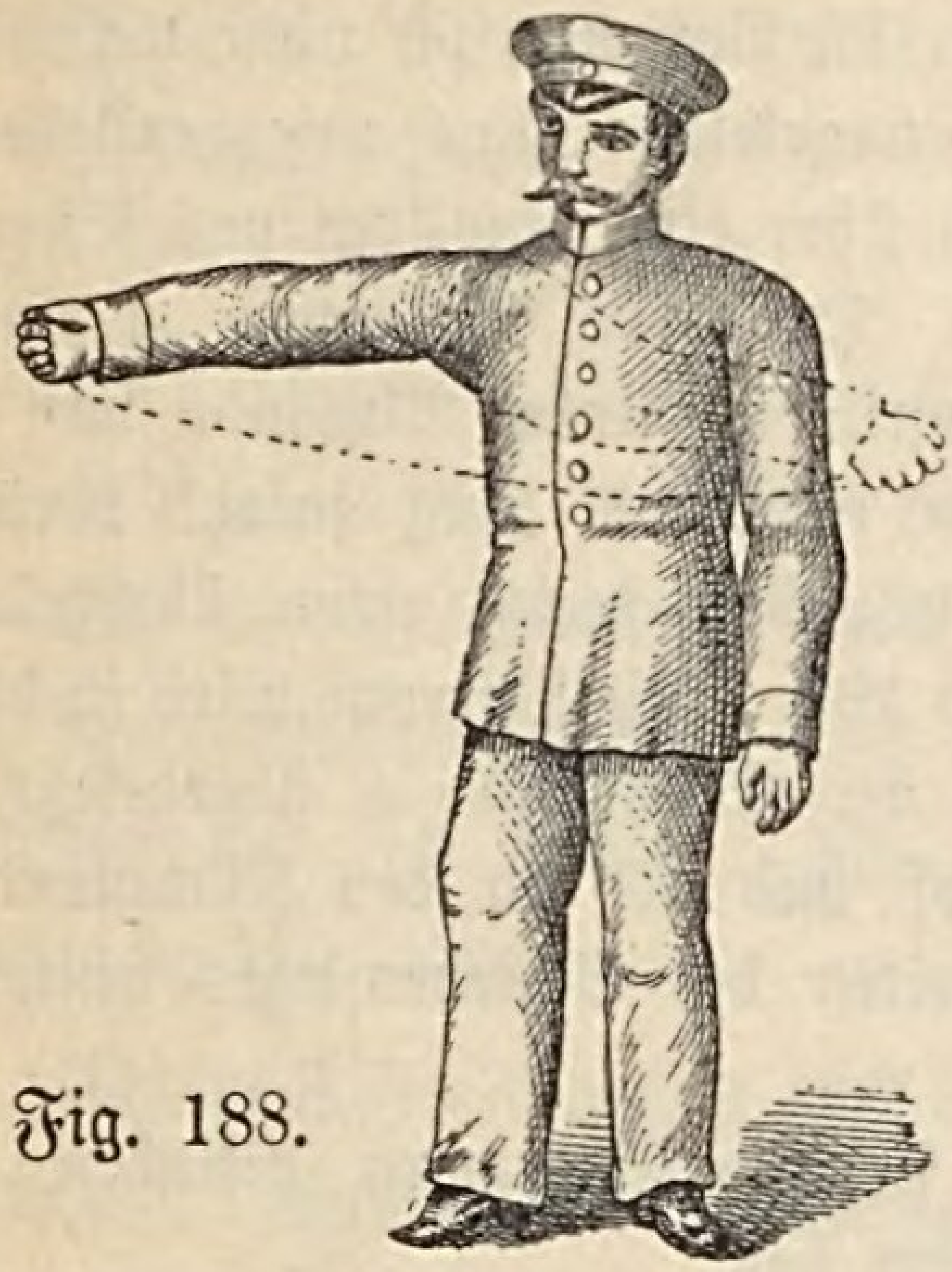


Fig. 188.

Wagerechte Bewegung des Armes hin und her.

Bei Dunkelheit:

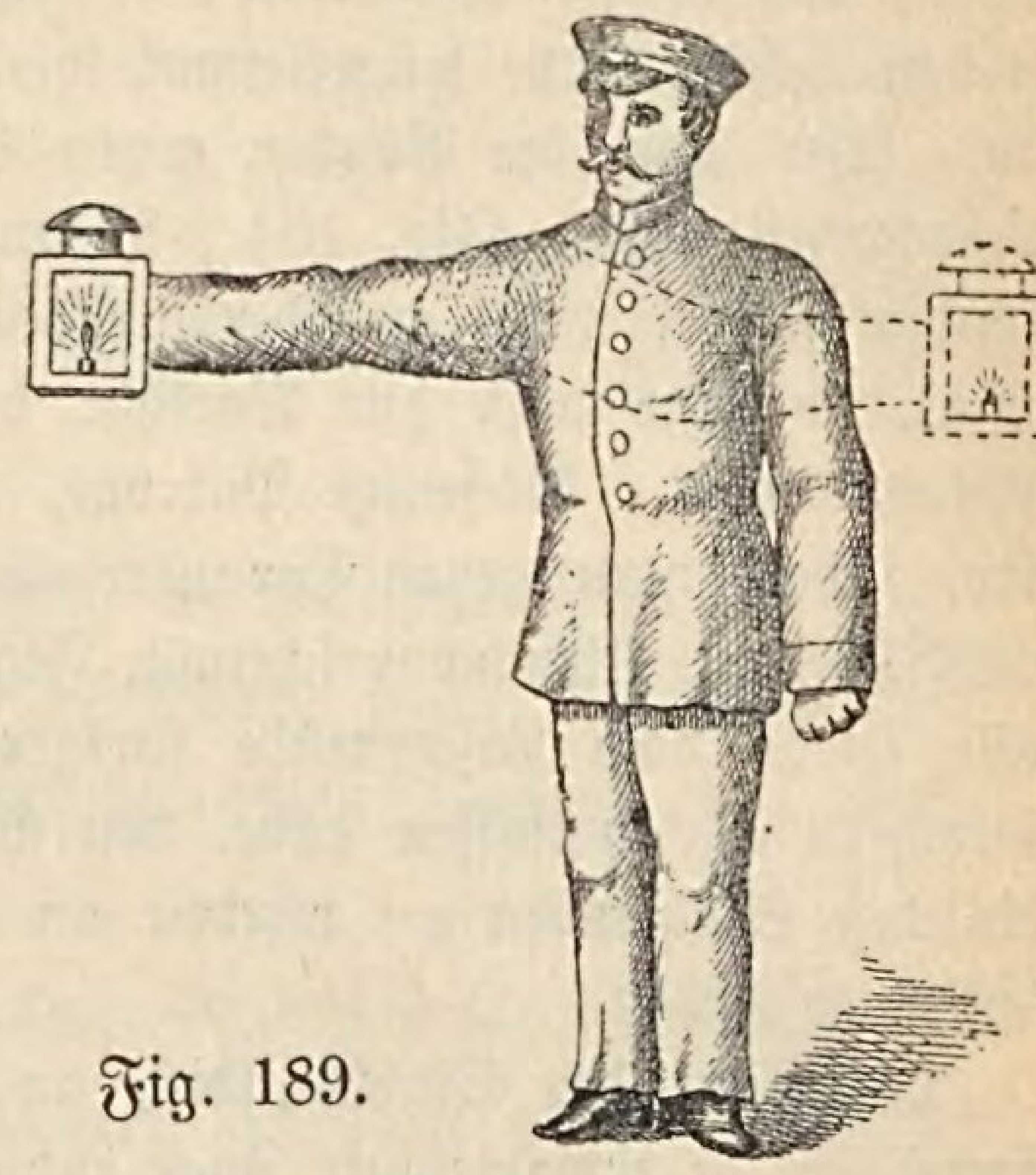


Fig. 189.

Wagerechte Bewegung der Handlaterne hin und her.

30 a. Halt:

Bei Tage:

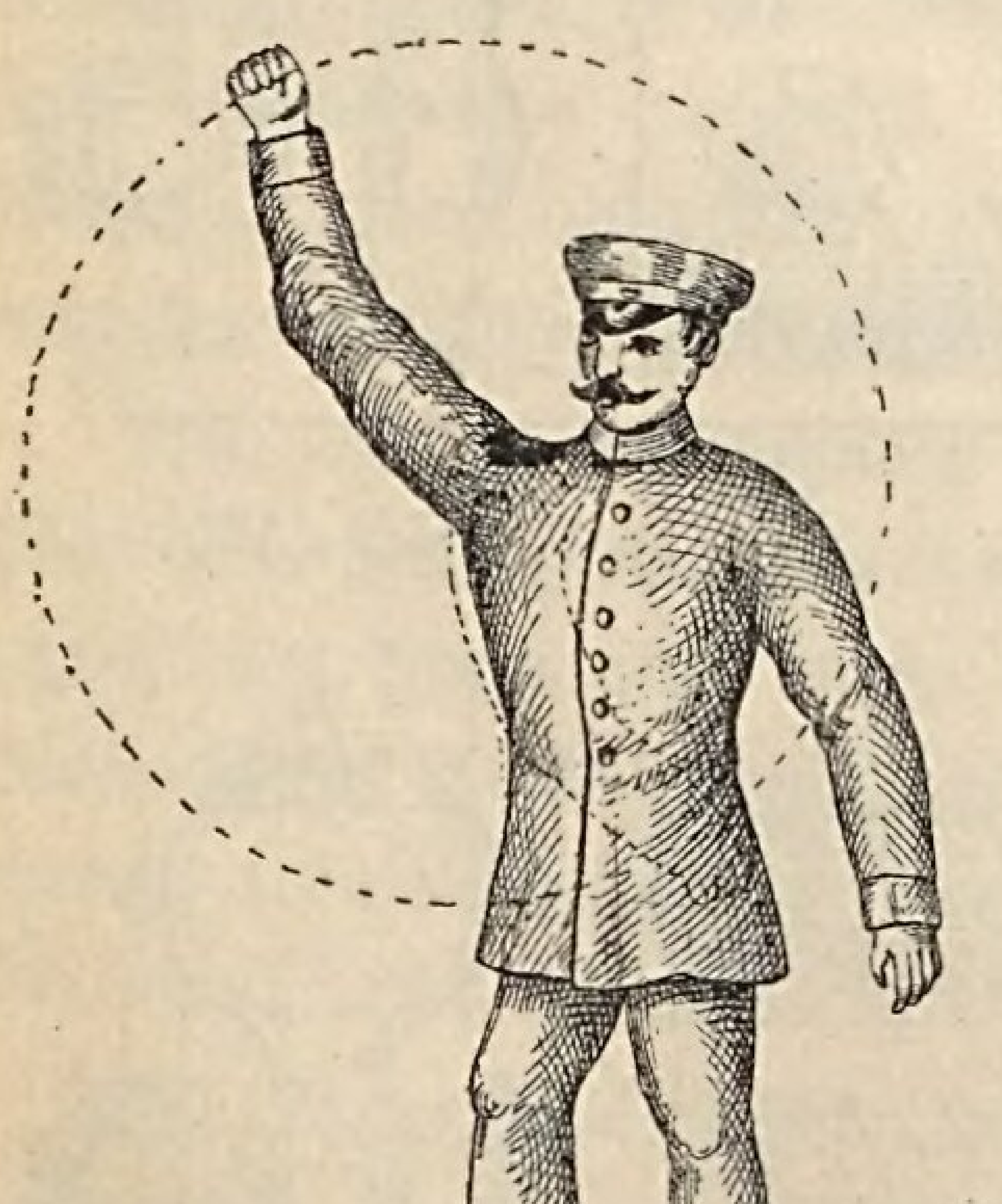


Fig. 190.

Kreisförmige Bewegung des Armes.

Bei Dunkelheit:

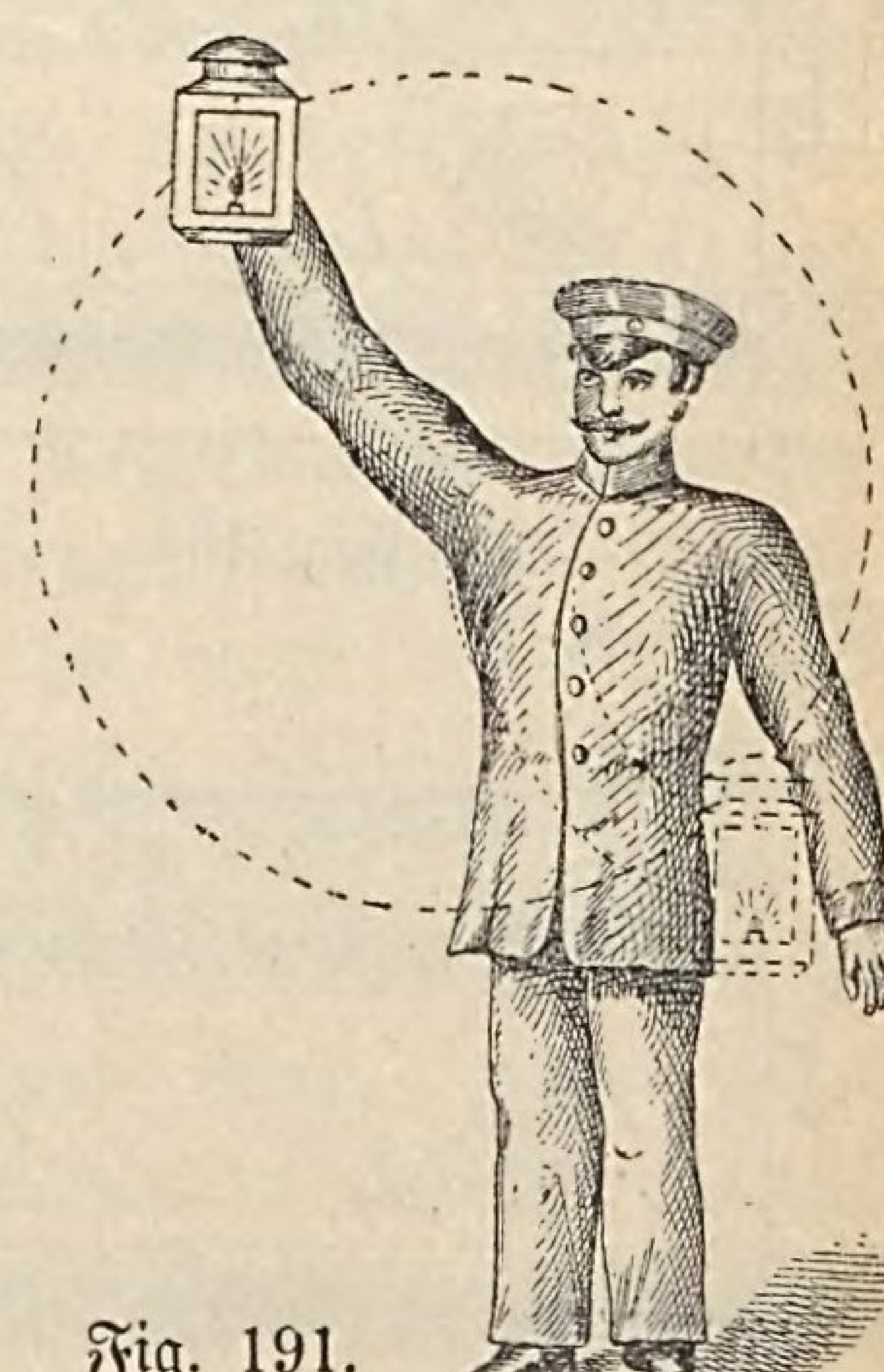


Fig. 191.

Kreisförmige Bewegung der Handlaterne.

Knallpatrone und Knallsignal, Fig. 192 bis 195. Die Knallpatrone besteht aus einer mit Pulverladung gefüllten und mit Zündvorrichtung versehenen Blechbüchse p mit Weißblechbändern b b, Fig. 194 und 195, welche mit den Blechbändern um den Schienenkopf festgeklemmt wird. Damit die Patrone sich nicht verschieben kann, läßt man die Bänder gegen die dem erwarteten Zuge entgegenstehenden Laschenenden stoßen, Fig. 194. Wenn ein Rad über eine Knallpatrone fährt, so explodirt sie mit nicht zu überhörendem Knalle. Da jedoch Patronen „versagen“ können, so legt man zur Vorsicht drei Patronen in einem Abstande von $1^1/_2$ Schienenlängen. Diejenige Patrone, welche der erwartete Zug zuletzt berühren wird, sichert man gegen Herunterfallen noch besonders durch einen übergelegten Stahlschild mit Klemmvorrichtung, Fig. 192 und 193. Die Patrone wird in diesem Falle etwas vom Laschenende fortgerückt und der Stahlschild s übergelegt, die Klammern k k umfassen dabei den Schienenkopf und die an den Klammern befindlichen Stahlenden e e werden an beiden Seiten des Schienensteges hinter die Laschen geschoben.

Das Ende des Stahlschildes, an welchem sich die Klammern befinden, muß immer dem zu erwartenden Zuge entgegengerichtet sein.

Fig. 192.

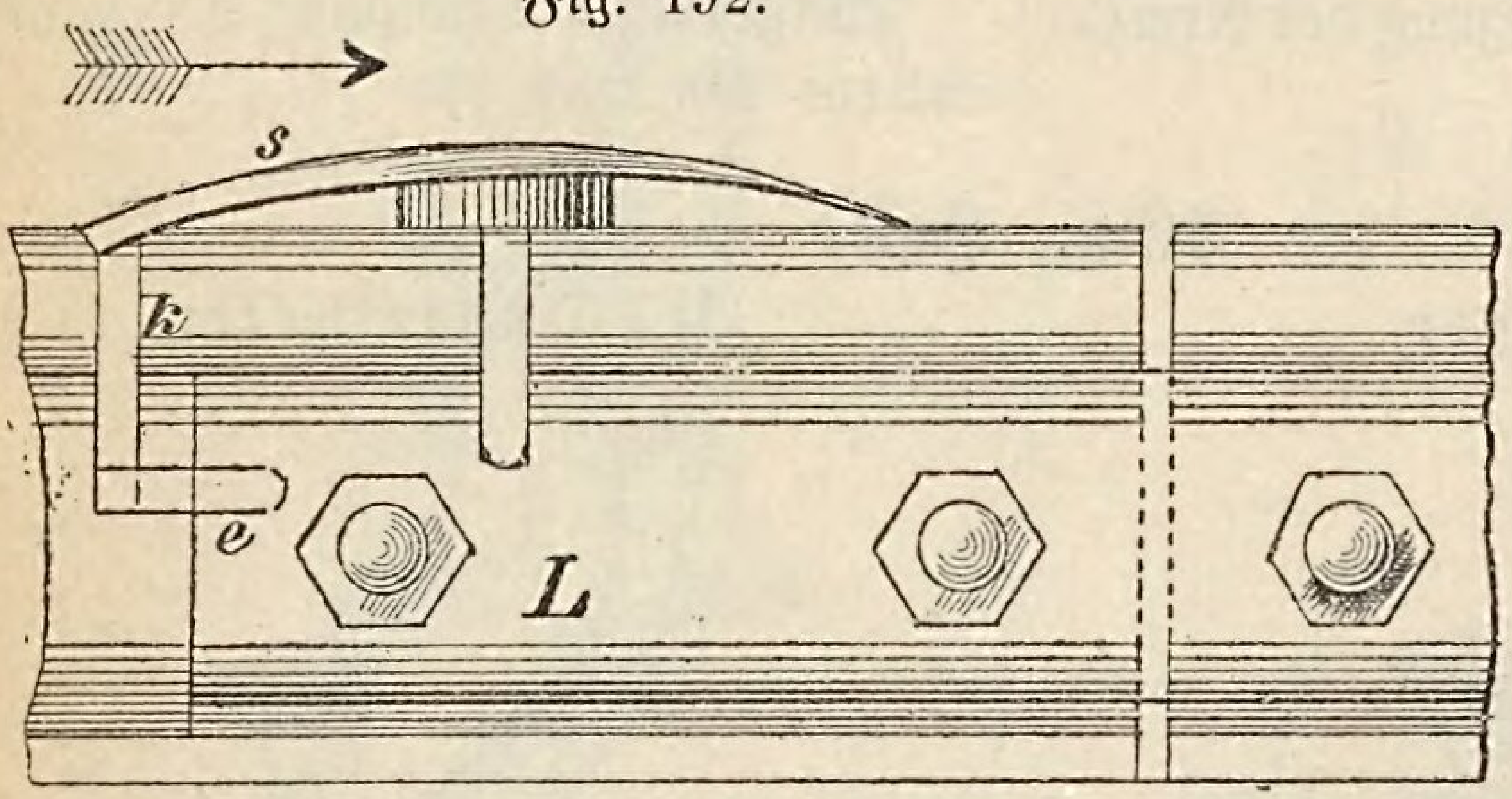


Fig. 193.

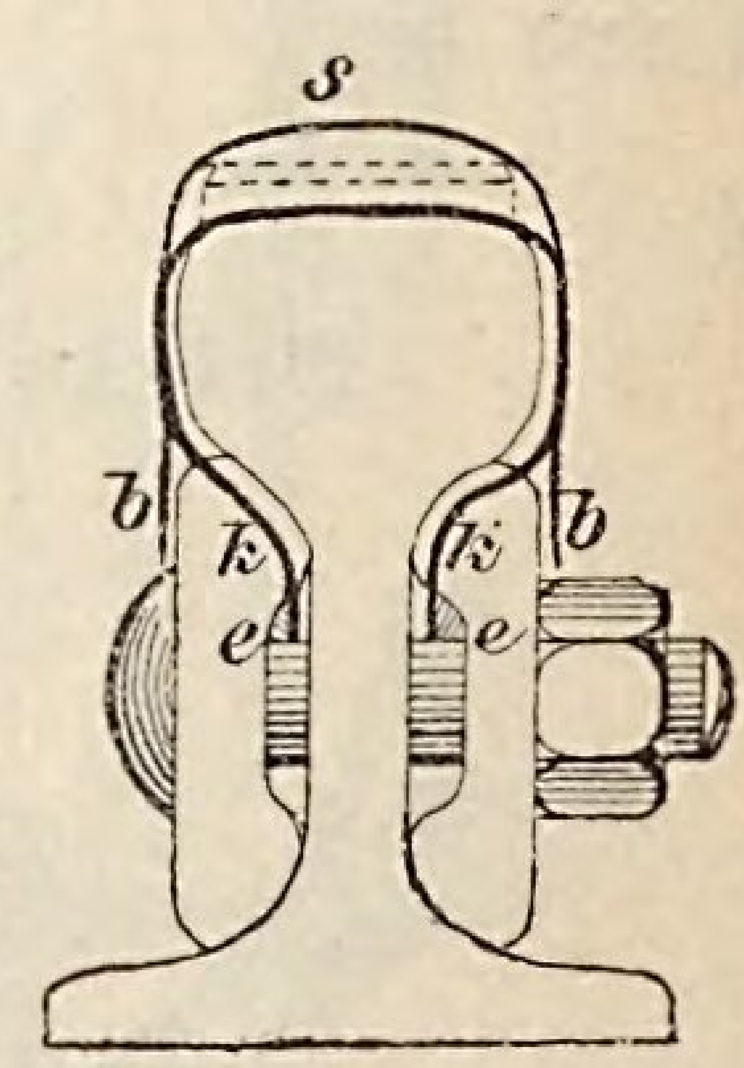


Fig. 194

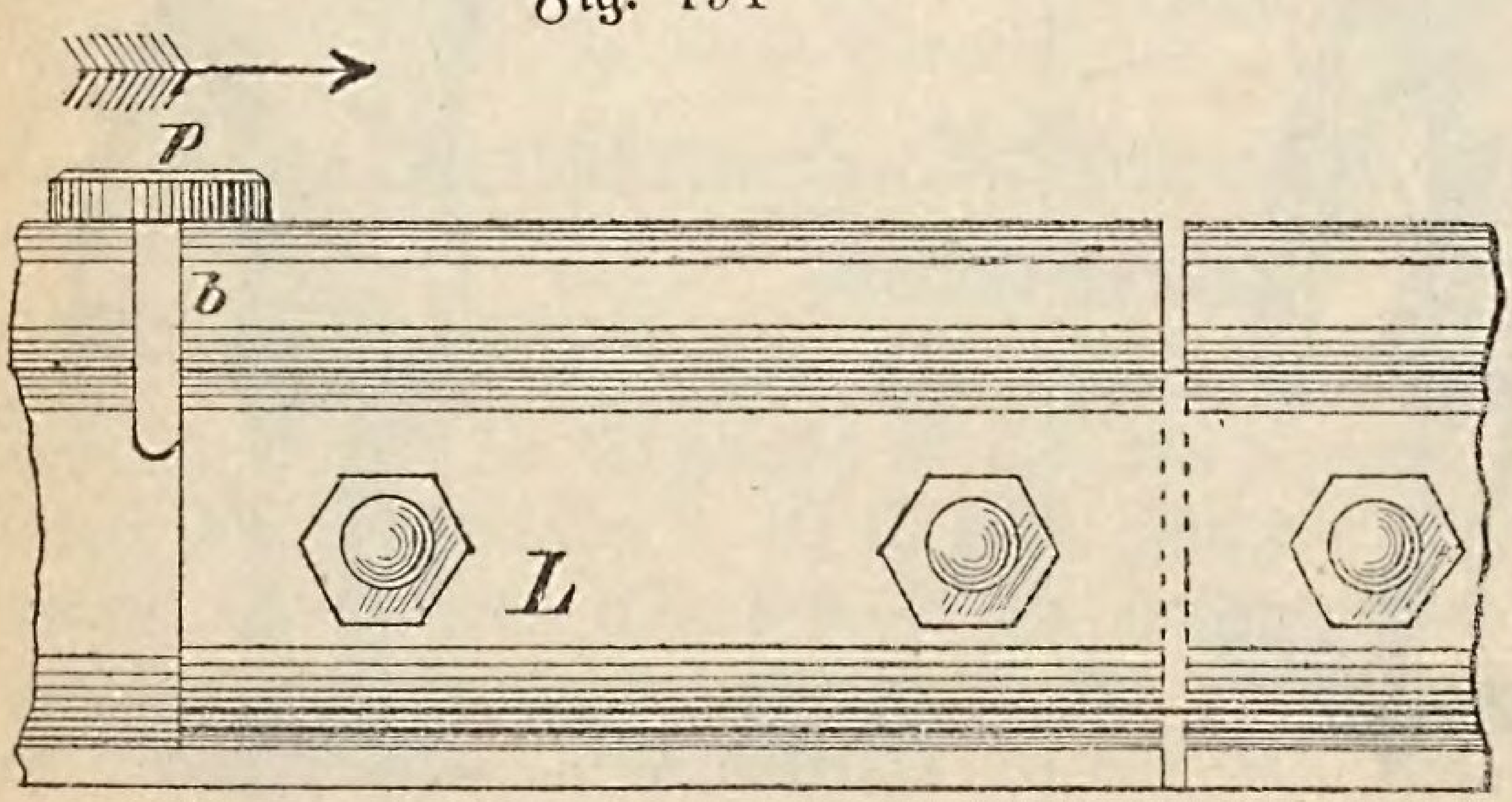
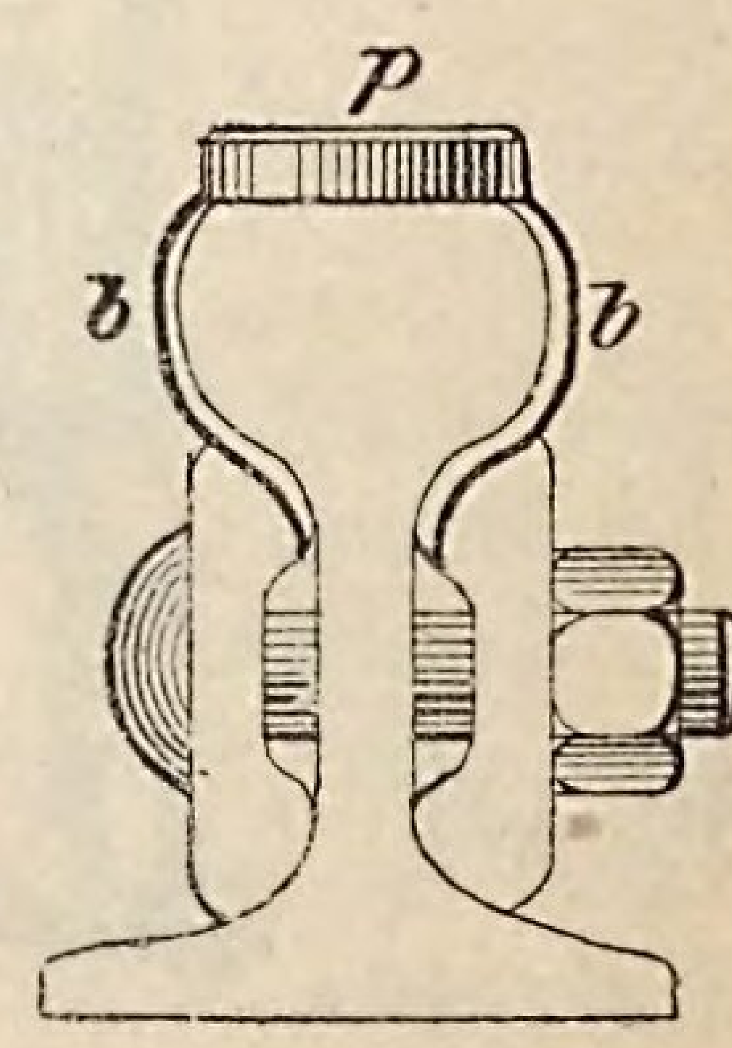


Fig. 195.



Knallpatrone mit Befestigung.

4. Locomotivwerkzeuge, Vorräthe.

Nach der Betriebsordnung müssen in **jedem Zuge diejenigen Geräthschaften vorhanden sein, mittelst welcher die während der Fahrt an dem Zuge vorkommenden Beschädigungen zum Zwecke der Weiterfahrt thunlichst beseitigt werden können.**

Da die Locomotive häufig leer fährt, in welchem Falle sie als ein Zug betrachtet wird, muß sie schon dieserhalb selbst diese Geräthschaften mit sich führen, die dann vorkommenden Falles auch am Zuge benutzt werden.

Einem Eisenbahnzuge und einer einzelnen Maschine kann Mancherlei zustoßen, welches die Weiterfahrt verhindert, doch ist es nicht möglich, für alle denkbaren Fälle die erforderlichen Geräthschaften im Zuge mitzuführen; bei großen Unfällen, z. B. bei Entgleisungen, fehlen ja auch die erforderlichen Mannschaften zur augenblicklichen Hülfeleistung. Man ging früher stellenweis so weit, u. a. Feuerspritzen für den Fall eines Brandes im Zuge mitzuführen; ferner Spaten, Hacken u. s. w., um etwa einen Verunglückten unter dem Zuge wegzugraben u. dergl. mehr. Derartige Geräthschaften, die überflüssig waren, jedoch den Führer stark belästigten und den Tender unnöthig anfüllten, werden jetzt selten mehr mitgeführt.

Man hat zu unterscheiden diejenigen Geräthschaften, welche der Führer bei jeder Fahrt gebraucht, mag sie noch so glatt von Statten gehen, von denjenigen, welche er nöthig hat, wenn auf der Fahrt Schäden an der Locomotive oder am Wagen eintreten; letztere gebraucht er auch bei gelegentlichen Ausbesserungen an der Locomotive auf der Station.

Die Locomotivwerkzeugbücher verschiedener Bahnen weisen nicht die gleiche Anzahl von Werkzeugen, Geräthen und Vorrathsstücken auf; es sind die Ansichten darüber, was einer Locomotive zweckmäßig mitzugeben ist, noch verschieden. Im Allgemeinen dürfte wohl be=

hauptet werden, daß zumeist die Geräthe und Vorrathsstücke sehr reichlich bemessen werden.

Ohne an dieser Stelle auf den Zweck der einzelnen Werkzeuge einzugehen, welcher von vielen übrigens allgemein bekannt ist, und auf welchen wir auch noch zu sprechen kommen, wollen wir dieselben aufführen.

I. Beleuchtungsvorrichtungen und Zubehör.

1) 4 Locomotivlaternen.
2) 2 Handlaternen, auch Manometer- oder Wasserstandslaternen genannt.
3) 1 Dochtscheere.

II. Signalvorrichtungen. Die Anzahl und Art derselben ist von der in dem betreffenden Lande in Kraft befindlichen Signalordnung abhängig. Um die Signale nach der „Signalordnung für die Eisenbahnen Deutschlands" geben zu können, sind erforderlich:

1) die unter I genannten Locomotivlaternen,
2) zu jeder eine rothe und eine grüne gläserne Vorsteckscheibe,
3) 2 grüne und 2 rothe Blechscheiben.

III. Feuerungswerkzeuge, dazu Kette und Schloß zum Anschließen.

1) 1 Kohlenschaufel.
2) 1 Kohlenhacke.
3) 1 Stocheisen.
4) 1 Ausschlackhaken.
5) 1 Ausschlackgabel.
6) 1 Aschschüppe.
7) 1 Aschkratze.
8) 1 Rostheber.
9) 1 Rostzange.
10) 1 Rohrschnecke.
11) 1 Siederohrdurchstoßeisen.

IV. Handwerkzeug, zum großen Theil in ein oder zwei verschließbaren Werkzeugkästen.

1) 1 Rohrkeileinsetzer.
2) 1 Brandringeinsetzer.
3) 1 Rohrantreiber.
4) 2 Locomotivwinden.
5) 2 Brechstangen.
6) 1 engl. Schraubenschlüssel.
7) 17 deutsche Schraubenschlüssel.
8) 1 Vorschlaghammer.

9) 1 Handhammer.
10) 1 Blei-, Zinn- oder Kupferhammer.
11) 2 Hartmeißel.
12) Mehrere Durchschläge.
13) 3 Bastardfeilen.
14) 1 Schlichtfeile.
15) 1 Schaber.
16) 1 Schraubenzieher.
17) 1 Kneifzange.
18) 1 Säge (Fuchsschwanz).
19) 1 Handbeil.
20) 2 Krätzer (für Stopfbüchsen).

V. Vorrathsstücke und Materialien.

1) Mehrere Rohrkeile.
2) „ Roststäbe.
3) 1 Gummischlauch (zwischen Maschine und Tender).
4) Eine Anzahl von Keilen, Splinten, Schraubenbolzen und Muttern.
5) 2 Schraubenkupplungen.
6) 2 Bindeketten.
7) 2 Bindestricke.
8) Einige Klötze und Bohlenstücke zum Unterlegen der Winden.
9) 4 Federklötze.
10) 4 Radkeile.
11) 7 Oelkannen mit Schmier- und Brennöl.
12) Mehrere Dochte und Cylinder.
13) 1 Talgschmelztiegel mit Talg.
14) Hanf oder sonstiges Liderungsmaterial.
15) Mehrere Wasserstandsgläser.
16) Bindfaden (eine Rolle).
17) Mennige und Bleiweiß.
18) Schwefelblüthe.
19) 1 Besen.
20) 1 Handfeger.
21) Seife.
22) Handtücher.
23) Heede oder Putzwolle.

Ueber alle diese Werkzeuge und Vorrathsstücke erhält der Locomotivführer ein Werkzeugbuch, welches zweckmäßig in einem Blechkasten, um es vor Schmutz zu schützen, aufbewahrt wird.

Für den guten Zustand der Werkzeuge und deren richtige Anzahl ist der Locomotivführer verantwortlich und hat er deshalb in erster Reihe bei Uebernahme der Locomotive genau nachzusehen, ob die im Werkzeugbuche aufgeführten Gegenstände auch wirklich vorhanden sind. Weiter hat er dafür Sorge zu tragen, daß in seiner und des Heizers Abwesenheit die Werkzeugkästen geschlossen und die auf dem Tender liegenden Werkzeuge angeschlossen sind.

Im Dienste unbrauchbar gewordene oder verloren gegangene Gegenstände sind durch Vermittelung des nächsten Vorgesetzten durch neue ersetzen zu lassen.

5. Locomotivmaterialien.*)

1. Kesselspeisewasser.

Von der größten Bedeutung für den Eisenbahnbetrieb ist die Verwendung geeigneten Wassers zur Kesselspeisung.

Das Wasser, welches sich in Form von Regen, Schnee, Hagel, Nebel, Thau, Reif an der Oberfläche der Erde niederschlägt, dringt in den Boden ein, sammelt sich unter der Erdoberfläche und tritt an tiefen, zuweilen weit entlegenen Stellen in der Form von Quellen wieder zu Tage.

Wenn das Wasser als Regen u. s. w. auf die Erde gelangt, so ist es fast vollständig rein und frei von Mineralstoffen. Man kann sich hiervon durch einen einfachen Versuch überzeugen; verdampft man Regenwasser in einem reinen Gefäße, so hinterbleibt kaum ein fester Rückstand.

Auf dem Wege, welchen das Regenwasser im Innern der Erde bis zum Wiedererscheinen an der Erdoberfläche zurücklegt, nimmt es vermöge der ihm innewohnenden auflösenden Kraft mineralische Bestandtheile der festen Erdrinde auf. Verdampft man Quell- oder Brunnenwasser in einem Gefäße, so bleiben diese Mineralstoffe als fester Rückstand zurück und bedecken den Boden und die Wandungen des Gefäßes.

Dieser Rückstand besteht vorwiegend aus kohlensaurem Kalke und Gyps, außerdem aus kohlensaurer Talkerde, Kochsalz und kleinen Mengen anderer Mineralstoffe.

---

*) Ausführlich sind die Locomotiv- und Eisenbahnmaterialien behandelt in dem Werke: „Wörterbuch der Eisenbahnmaterialien" von J. Brosius. Bergmann's Verlag. Wiesbaden.

Verdampft man eine genau abgemessene Menge, z. B. je ein Liter, von verschiedenen Quellen oder Brunnen entstammenden Wässern und wägt die Rückstände, welche nach Verdampfung des Wassers verbleiben, so findet sich, daß ihre Mengen sehr verschieden sind, es hat also das eine Wasser mehr Bestandtheile der festen Erdrinde aufgelöst als das andere. Es ist dieses eine Folge des Umstandes, daß das eine Wasser auf seinem Wege unter der Erdoberfläche mehr lösliche Mineralstoffe angetroffen hat oder daß es längere Zeit damit in Berührung gewesen ist als das andere.

Bei einem Dampfkessel verläßt das Speisewasser den Kessel in Form von Dampf, dagegen bleiben die festen Bestandtheile, welche das Wasser aufgelöst enthielt, zurück und setzen sich als Schlamm oder als zusammenhängende steinartige Masse (Kesselstein) an den Wandungen der Siederöhren und des Kessels und am Boden ab. Je mehr Mineralstoffe das Wasser gelöst enthielt, um so beträchtlicher ist selbstverständlich die Menge des abgelagerten Kesselsteines, und vergrößert sich diese natürlich auch mit der Menge Wasser, welche in dem Kessel verdampft wird.

Die Nachtheile, welche durch den Kesselstein erwachsen, sind verschiedener Art. Zunächst verursacht er einen Mehrverbrauch an Brennmaterial, dann werden die Kesselwandungen eher abgenutzt und deshalb Ausbesserungen häufiger erforderlich, endlich vermehren sich die Gefahren.

Der Kesselstein ist ein sehr schlechter Wärmeleiter; es ist festgestellt, daß er bis zu fünfzig Mal weniger wärmeleitend ist als Metallblech. Hat sich also bei einer Kesselwandung eine Kesselsteinkruste von nur 1 mm Stärke abgesetzt, so hat dieses auf die Wärmeleitung dieselbe Wirkung, als wäre die Kesselwandung selbst um 50 mm dicker geworden.

Wenn eine Kesselsteinkruste vorhanden ist, so muß man zur Erzeugung einer bestimmten Dampfmenge die Feuerung verhältnißmäßig steigern und dieselbe länger wirken lassen, es wird somit mehr Brennstoff verbraucht.

Die schnellere Abnutzung der Metallwandungen wird dadurch veranlaßt, daß diese die Wärme bedeutend schneller und leichter aufnehmen, als sie dieselben an den schlechtleitenden Kesselstein abgeben können. In Folge dieses Uebelstandes werden die Wandungen leicht glühend, und können an den dem Feuer zumeist ausgesetzten Stellen verbrennen.

Es liegt selbst die Möglichkeit vor, daß hierdurch ein Zerreißen der Kesselwandung und sogar eine gänzliche Explosion des Kessels herbeigeführt wird. Bekommt nämlich der Kesselstein an einer glühenden Stelle der Kesselwandung einen Riß, so tritt das Wasser in denselben und berührt unmittelbar das glühende Metall, wodurch eine plötzliche schnelle Dampfentwickelung eintritt; es können größere Stücke Kesselstein losgerissen werden, und tritt dann die augenblickliche Dampfentwickelung mit einem so heftigen Stoße auf, daß die Explosion des Kessels nicht außer der Möglichkeit liegt. Die Gefahr des Zerreißens der Kesselbleche liegt um so näher, weil das glühende Metall eine geringere Festigkeit als bei gewöhnlicher Wärme besitzt. Die Ausbauchung der glühend gewordenen Stellen in der Kesselwand bleibt in der Regel nicht aus.

Lagern sich die zurückbleibenden Stoffe in der Form von Schlamm ab, so können bei lebhafter Dampfentwickelung Theile desselben vom Dampfe mit in die Maschine fortgerissen werden und Schieber, Kolben, Ventile u. s. w. schädigen.

Gegen die angeführten Nachtheile der Kesselsteinbildung schützt man sich einigermaßen durch zeitweises Ausspülen und Reinigen des Kessels. Siehe I. Abtheilung. Dieses muß um so häufiger geschehen, je mehr Mineralstoffe das Speisewasser gelöst enthält.

Die Unzuträglichkeiten des Kesselsteins machen für den Locomotivbetrieb möglichst gutes Wasser erforderlich, also solches, welches wenig Mineralstoffe enthält. Bei Anlage von Wasserstationen werden an verschiedenen Stellen Bohrungen vorgenommen, und das erbohrte Wasser wird chemisch auf die Art und Menge der Beimengungen

untersucht, und hiernach dasjenige Wasser ausgewählt, welches die kleinste Menge von fremdartigen Stoffen hat.

Wenn nur schlechtes Wasser zur Speisung der Locomotiven vorhanden ist, so sucht man die Beimengungen zu entfernen, oder sie in ihrer chemischen Beschaffenheit so zu verändern, daß sie sich bei Verdampfung des Wassers nicht in zusammenhängenden, steinartigen Massen abzulagern vermögen.

Zu diesem Behufe wird das Wasser vor dem Eintritte in den Kessel in besonderen Behältern durch Behandlung mit Chemikalien gereinigt, oder es werden dem Wasser im Kessel selbst gewisse Chemikalien zugesetzt, welche die Ablagerung von festem Kesselstein verhindern sollen; endlich bringt man auch Mittel zur Anwendung, welche auf die im Wasser gelösten Mineralstoffe keine chemische Wirkung ausüben, sondern nur mechanisch die Ablagerung von festem Gestein verhindern sollen. Siehe I. Abtheilung „Entleerung und Reinigung des Kessels“.

Am besten ist ohne Zweifel die Reinigung des Speisewassers in besondern Behältern vor dem Eintritte in den Kessel. Ihrer Einführung auf den Wasserstationen stehen indessen mancherlei Bedenken entgegen, insbesondere verursacht dieselbe bei Wässern, welche viel Gyps gelöst enthalten, einen sehr bedeutenden Kostenaufwand. Wo die Orts- und Wasserverhältnisse es irgendwie gestatten, sucht man selbst durch Anlage von langen Wasserleitungen die Zuführung eines gutartigen Wassers zur Wasserstation zu ermöglichen.

2. Heizmaterial.

Von vereinzelten Versuchen, die Heizung der Locomotiven mit Petroleum zu bewirken, abgesehen, dienen Holz, Torf, Braunkohle, Steinkohle, Koks und sog. Briquettes als Brennstoffe für dieselbe.

Holz wird noch in sehr holzreichen Gegenden, u. A. in Amerika, Torf in einigen Gegenden Deutschlands, z. B. in Württemberg und Bayern, verwendet.

Torf. Auf schlammigem Moorboden bildet sich mit der Zeit eine Pflanzendecke. Stirbt diese ab, so versinkt sie, und es bildet sich eine neue Pflanzendecke, nach deren Absterben eine dritte u. s. w. Die versunkenen Pflanzentheile vermodern, wobei sich Kohlensäure und Sumpflicht (Irrlicht) ausscheiden, und gehen nach und nach in eine gelbe, bis braune und schwarze Kohlenmasse über, Torf genannt, welche meist mit Sand, Lehm, Kalk u. A. gemischt und außerdem, selbst lufttrocken, sehr viel Wasser enthält.

Braunkohle. Diese ist ein durch nasse Vermoderung verändertes Holz, bei welcher die Zersetzung weiter vorgeschritten ist als bei dem Torfe. Sie enthält weniger Wasser und unverbrennliche Theile (Asche) als Torf.

Steinkohlen. Diese sind ebenfalls Ueberreste von (vorweltlichen) Pflanzen und Bäumen, welche durch Erdumwälzungen verschüttet, mit der Zeit zersetzt und in Steinkohle verwandelt worden sind. Die Zersetzung ist noch weiter vorgeschritten als bei der Braunkohle.

Man unterscheidet Stückkohlen, Förderkohlen und Gruskohlen; während die ersteren, aus lauter ausgesuchten Stücken bestehend, vorzugsweise zur Locomotivheizung geeignet, aber theurer sind, enthalten die Förderkohlen, wie sie aus der Grube kommen, noch 40 bis 60 Procent Stücke, und diese fehlen endlich bei Gruskohlen ganz, da diese abgesiebt sind.

Nach ihrem Verhalten im Feuer unterscheidet man Kohlen, welche eine lange Flamme, meist aber auch viel Rauch bilden (Backkohlen oder Gaskohlen), und solche, welche fast ganz ohne Flamme und ohne Rauch brennen, Anthrazitkohlen.

Erhitzt man Steinkohlen in verschlossenen Behältern, so behalten bei der sog. Sandkohle die Stücke ihre ursprüngliche Form bei, werden jedoch kleiner, die Grustheile backen nicht zusammen. Bei der Sinterkohle backen die kleinen Theile zusammen, und bei der Backkohle bildet die ganze Kohlenmenge eine stark aufgeblähte, zusammenhängende Masse.

Die Steinkohlen sind oft durch Schwefel und erdige Theile verunreinigt. Der Schwefel greift die Roststäbe an und zerstört sie, die erdigen Theile bilden Schlacke, welche den Rost verstopft und den Luftzug behindert.

Hinterläßt die Steinkohle eine harte glasige Schlacke, welche zwischen die Spalten der Roststäbe fließt, so ist sie zur Locomotivfeuerung ungeeignet. Eine gute Kohle hinterläßt höchstens zehn Procent Asche.

Eine geeignete Locomotivkohle soll eine lange Flamme bilden und wenig Rauch entwickeln; außerdem müssen die Stücke so fest sein, daß sie beim Verladen und während der Fahrt nicht zerbrechen, auch dürfen sie im Feuer nicht zerbröckeln und nur wenig zusammenbacken.

Je stärker eine Locomotive arbeitet, je mehr Dampf sie also verbraucht, um so mehr Kohle muß verbrannt werden, um diesen Dampf zu erzeugen. Zum Verbrennen der Kohle ist eine bestimmte Menge Luft nöthig, welche durch die Zwischenräume des Rostes in die Feuerkiste und zwischen die Kohlentheilchen tritt. Stückreiche Kohlen gestatten große Spielräume zwischen den einzelnen Roststäben und lassen die Luft leicht in die locker liegende Masse eindringen. Je stückreicher die Kohle ist, desto höher darf sie in der Feuerkiste aufgeschichtet sein.

Kohlen mit viel Grus erfordern lange Feuerkisten mit dicht neben einander liegenden Roststäben. Man soll zu unterst auf den Rost Kohlenstücke legen, um hier das Feuer locker zu erhalten. Damit beim Einschaufeln nicht Kohlentheilchen durch den starken Luftzug durch die Siederöhren in die Rauchkammer gerissen werden oder zu sehr die Zwischenräume der Stückkohlen ausfüllen, feuchtet man sie an. Backen die Kohlen beim Verbrennen etwas zusammen, so bilden sie nach dem Verdampfen des Wassers Klumpen, welche sich ähnlich wie Stückkohlen verhalten. Einen anderen Vortheil als diesen hat das Naßmachen der Kohle nicht, es ist daher, weil das Wasser in der Feuerkiste verdampft werden muß und dazu Wärme gebraucht,

schädlich, die Kohlen mehr zu nässen, als zur Erreichung obigen Zweckes erforderlich ist.

Wenn die Kohle in der Erdrinde sehr tief liegt und durch schwere Bergmassen zusammengepreßt wurde, so ist sie meist wenig flammend, nicht leicht anbrennbar, sie erzeugt aber eine bedeutende Hitze; mehr zu Tage liegende Kohlenflötze liefern leichte, mehr gasreiche Kohlen.

Durch zweckmäßiges Mischen verschiedener Sorten kann man oft aus Kohlen, welche einzeln für sich nicht zur Locomotivheizung geeignet sind, ein gut verwendbares Brennmaterial bilden.

Die Behandlung der Kohle durch den Führer ist bei verschiedenen Sorten abweichend und lassen sich über dieselbe allgemeingültige Regeln nicht geben. Der beste Lehrmeister ist hier die Erfahrung, mit Hülfe derselben erzielt der Führer oft gute Ergebnisse mit Kohlen, welche er in der ersten Zeit als gänzlich unbrauchbar bezeichnet hatte.

Koke. Diese werden aus Kohlen in derselben Weise wie Holzkohlen aus Holz gewonnen, indem man die Kohlen unter geringem Luftzutritte verbrennt. Zur Kokebildung eignet sich besonders die Backkohle und ist das Kohlenklein zu diesem Zwecke gut zu verwerthen; Koke aus Backkohlen wird porig, bei Sinterkohlen dagegen dicht und fällt bei Sandkohlen aus einander, die letzteren sog. mageren Kohlen sind also zur Kokebildung nicht verwendbar.

Koke ist um so besser, je weniger die Kohle mit erdigen Theilen verunreinigt war; es werden deshalb die Kohlen vor der Kokebildung durch Waschen gereinigt. Koke besteht wie die Anthrazitkohle aus fast reinem Kohlenstoffe, ist aber viel leichter und poriger als diese.

Bei der Herstellung von Koke aus Steinkohlen entweichen die brennbaren Gase aus diesen, Koke flammt dieserhalb beim Verbrennen nur sehr wenig und eine Rauchbildung ist kaum bemerkbar. Koke wird zur Locomotivfeuerung dort noch gebraucht, wo eine Rauchbildung nicht stattfinden darf, z. B. in langen Tunnels, dann in Bahnhofshallen, beim Durchfahren von Locomotiven durch Städte.

Briquettes. Um das sonst nicht verwendbare Kohlenklein (Feinkohlen) nutzbar zu machen, mischt man dasselbe mit einem Binde=

mittel, z. B. Steinkohlentheer, Pech u. A. und gibt demselben in Pressen die Form von Ziegeln (Kohlenziegel), Briquettes genannt, welche in neuerer Zeit vielfach als Locomotiv-Heizmaterial Verwendung finden.

Werth der Heizmaterialien. Dieser ist sehr verschieden und nicht nur abhängig von dem Gehalte an Kohlenstoff, Sauerstoff und Wasserstoff — welche Stoffe in allen natürlichen Heizmaterialien enthalten sind —, sondern ebenso von dem Gehalte an Feuchtigkeit und unverbrennlichen Theilen (Asche, Schlacke, Flugkohle). Außerdem kommt in Betracht die geringere oder größere Rauchbildung, das Vorhandensein von schädlichen Theilen, z. B. Schwefel.

Ein für einen bestimmten Zweck nicht geeignetes Brennmaterial kann bei einer anderen Verwendung den Zweck vielleicht ganz gut erfüllen.

Wenn nur die Heizkraft bei einem Dampfkessel in Betracht kommt — die Verdampfungsfähigkeit —, so ist durch Versuche festgestellt, daß bei Dampfkesseln im Allgemeinen und bei Locomotivkesseln insbesondere 1 kg von folgenden Brennstoffen die daneben stehende Anzahl kg Wasser verdampfen kann.

Brennstoff	Kessel im Allgemeinen kg Wasser	Locomotivkessel kg Wasser
Holzkohle . .	5—9	bis 6,75
Steinkohle . .	5—9	„ 7,54
Briquettes . .	5—9	„ 7,54
Koke	5—8	„ 6,75
Braunkohle . .	3—5	„ 4,5
Torf	2—4	„ 3,5
Holz	2—3	„ 3,0

Die Schwankungen in der Größe der Verdampfungsfähigkeit rühren daher, daß bei allen Kesselanlagen mehr oder weniger Wärmeverluste eintreten.

3. Schmier- und Beleuchtungsmaterial.

Von Beleuchtungs- und Schmiermaterialien kommen für den Locomotivbetrieb rohes und gereinigtes Rüböl, Mineralöl, Petroleum und Talg in Betracht.

Die zur Beleuchtung dienenden Materialien, sie mögen dem Thier-, Pflanzen- oder Mineralreich entstammen, bestehen hauptsächlich aus kohlenstoff- und wasserstoffreichen Verbindungen, welche entweder keine oder nur geringe Mengen von Sauerstoff und Stickstoff enthalten, so daß ihre Verbrennungserzeugnisse frei sind von Kohlensäure, Sauerstoff und Stickgas, welche ihre Leuchtkraft wesentlich beeinträchtigen würden.

Talg. Ist bei gewöhnlicher Wärme fest; dient der Beleuchtung und Schmierung. Talg findet sich als Ablagerung in der Bauchhöhle, im Netz und in der Umgebung der Nieren insbesondere bei gemästetem Hornvieh.

Der im Handel vorkommende Talg ist meistens Rindertalg oder Hammeltalg. In reinem Zustande sind diese fast geruchlos; der Hammeltalg nimmt bei längerem Liegen an der Luft durch Bildung einer flüchtigen Fettsäure einen eigenthümlichen unangenehmen Geruch an. Der geschmolzene Talg erstarrt etwa bei 38—40° C.

Der rohe Talg wird ausgelassen, d. h. durch Schmelzen von den Hautgebilden, in welchen sich das Fett im thierischen Körper vorfindet, von den Grieben befreit. Der ausgelassene, noch nicht völlig reine Talg muß eine Läuterung durchmachen. Diese besteht darin, daß man ihn, unter Zusatz von Wasser, entweder über freiem Feuer unter tüchtigem Umrühren, oder durch einen in den Schmelzkessel geleiteten Dampfstrom nochmals umschmilzt. Der reine Talg setzt sich beim Erkalten über dem Wasser ab, die abgeschiedenen Verunreinigungen bleiben zum Theil im Wasser, zum Theil befinden sie sich über demselben unter dem reinen Talg in Form eines grauen schleimigen Körpers. Man wendet zur Reinigung auch überhitzten

Wasserdampf und kleine Mengen von Schwefel- oder Salpetersäure, oder Natronlauge an.

Der so gereinigte Talg, wie er namentlich als Schmiermaterial Verwendung findet, soll vollständig geruchlos und durchaus frei von Säuren sein. Ist er letzteres nicht, so greift er als Schmiermaterial Metalle an und gibt zu großen Unzuträglichkeiten Veranlassung.

Die im Handel vorkommenden Schmiermaterialien, bestehend aus einem Gemisch von Talg mit anderen flüssigen oder halbflüssigen Fetten, sind sehr oft gefälscht; so hat man u. A. in einem Gemisch, das nur aus Talg und Palmöl bestehen sollte, 75 % Wasser gefunden.

Rüböl. Dieses wird aus dem Samen der Sommerrübsen durch Auspressen gewonnen; es hat ein specifisches Gewicht von 0,912 bis 0,927, besitzt eine hell- bis dunkelgelbe Farbe, ist frisch fast geruchlos und hat, insbesondere wenn es längere Zeit gelagert hat, einen scharfen unangenehmen Geschmack.

Rohes Rüböl, wie es aus dem Samen gepreßt wird, enthält eiweißartige und schleimige Bestandtheile, welche auf Farbe, Geschmack, Geruch, den Flüssigkeitsgrad und auf die Tauglichkeit als Beleuchtungs- und Schmiermaterial des Oels von dem größten Einflusse sind. Das rohe Rüböl findet im Locomotivbetriebe als Schmiermaterial Verwendung.

Ein gutes Schmiermaterial soll folgende Eigenschaften haben:

Es muß die Reibung möglichst verringern und diese Eigenschaft dauernd beibehalten, d. h. das Schmiermaterial darf weder im Verlaufe seines Gebrauchs, noch auch, wenn es längere Zeit den Einwirkungen der Luft ausgesetzt ist, seine ursprüngliche Schmierfähigkeit verlieren.

Es ist also die Anwendung aller Materialien ausgeschlossen, welche die Eigenschaft haben, zu verharzen, wie z. B. das Leinöl, Harzöle u. A.

Das Schmiermaterial darf Metalle nicht angreifen und muß deßhalb vollständig säurefrei sein, auch darf es keine Säuren enthalten, welche zur Reinigung und Läuterung der Oele und Fette

Verwendung fanden. Die Güte des Schmiermaterials wird ferner beeinträchtigt durch zu große Dünnflüssigkeit, es muß eine gewisse Dickflüssigkeit besitzen, aber nicht zu zähflüssig sein. Zu dünnflüssiges Schmiermaterial hält sich nicht auf den sich reibenden Flächen, es läuft zu schnell ab, von schwingenden Theilen wird es fortgeschleudert und zwischen Flächen, welche unter starkem Drucke auf einander arbeiten, wird es weggequetscht, zähflüssige Materialien dagegen fließen zu träge zu.

Ein gutes Schmiermaterial muß auch bei wechselnder Wärme den günstigen Flüssigkeitsgrad möglichst beibehalten, es darf weder zur Winterzeit leicht erstarren, noch während der heißen Jahreszeit zu dünnflüssig werden. Endlich darf ein gutes Schmiermittel weder einen sehr unangenehmen Geruch haben, noch auch gesundheitschädigend wirken, z. B. auf die Augen, die Hände, die Lunge u. A.

Schmiermaterialien, welche allen eben aufgeführten Erfordernissen vollkommen entsprechen, dürften kaum aufzufinden sein, wie groß auch die Anzahl der zur Verwendung angebotenen und zur Verwendung gelangenden Materialien ist.

Auf vielen Eisenbahnen ist man nach vielfachen Versuchen immer wieder auf die Verwendung des allerdings theueren Rüböls zurückgekommen, doch wird auch Mineralöl (Petroleum) seiner größeren Billigkeit wegen mehrfach angewandt.

Vielfach wird das rohe Rüböl, sowie es durch Pressen gewonnen wird, nachdem es gehörig abgelagert und der Bodensatz entfernt ist, zum Schmieren benutzt. Die schleimigen Beimischungen, welche jedes rohe Rüböl enthält, bewirken leicht Harzabsätze, doch ist das Oel fast vollständig säurefrei, greift in Folge dessen Metalle kaum an und besitzt einen genügenden Grad von Zähflüssigkeit.

Man verwendet ferner das Rüböl in gereinigtem Zustande. Die Läuterung des rohen Rüböles, behufs Entfernung der Schleimtheile, wird durch Behandlung des Oeles mit kleinen Mengen starker Schwefelsäure bewirkt. Durch wiederholtes Auswaschen mit heißem

Wasser unter fleißigem Durchrühren sucht man selbst die letzten Spuren von Schwefelsäure zu entfernen.

Das gereinigte Rüböl ist frei von Schleimtheilen, setzt deshalb weniger Harz ab als das rohe Oel, besitzt indessen einen geringeren Grad von Zähflüssigkeit und kann, wenn die Entsäuerung des gereinigten Oeles nicht auf's Sorgfältigste bewirkt worden ist, falls auch nur geringe Mengen von Säure zurückgeblieben sind, eine Schädigung der Metalltheile herbeiführen.

Rüböl kommt noch in der Form von sog. Cohäsions-Oelen zum Schmieren von Eisenbahn-Fahrzeugen in den Handel. Dieselben bestehen im Wesentlichen aus Rüböl, welches mit mehreren Gewichtstheilen einer Lösung von Harz in Harzöl, oder von Guttapercha in Petroleum versetzt ist.

Um das Gerinnen des Rüböls, welches bei — 4 bis — 5° C. eintritt, zu verhüten, setzt man demselben 3 — 4 % und mehr Petroleum oder schwere Mineralöle zu.

Als Beleuchtungsmaterial dient nur gereinigtes und nicht rohes Rüböl.

Mineralöl. Dasselbe wird meistens als Rückstand bei der Petroleum-Gewinnung gewonnen und ist daher billig, doch auch wenig schmierfähig. Es hat zumeist eine dunkle Färbung und ist selten frei von verunreinigenden Bestandtheilen. Dieser Umstand, sowie die Schwierigkeit der Untersuchung des Oels auf seine Reinheit haben der weiteren Verbreitung desselben noch immer hindernd im Wege gestanden.

Außer aus Petroleum wird Mineralöl auch aus den Theeren von Steinkohlen, Braunkohlen, Torf u. A. hergestellt.

Petroleum. Das Petroleum oder Erdöl wird als Beleuchtungsmaterial in größtem Maße verwendet. Es quillt an vielen Orten zu Tage, in großer Menge wird es in Amerika durch Bohrlöcher und Auspumpen gewonnen. Das Petroleum ist seiner chemischen Beschaffenheit nach im Wesentlichen ein Gemenge von Kohlenwasser-

stoffen, die zum Theil sehr leicht sieden und mit Luft gemischt explosive Gemenge bilden.

Das rohe Erdöl wird seiner außerordentlichen Gefährlichkeit wegen nicht verwendet, man unterwirft es vielmehr einer Abdampfung, um die flüchtigsten Bestandtheile (Naphta u. a.), welche bereits unter 60° zu sieden beginnen, daraus zu entfernen; außerdem läutert man das rohe Petroleum durch Behandlung mit Alkalien und Säuren.

Das gut gereinigte Petroleum ist weiß oder hellgelb und bläulich schimmernd, hat ein specifisches Gewicht von etwa 0,8, einen Siedepunkt von etwa 150° C., einen schwachen, nicht unangenehmen Geruch. Auf 30° Réaumur erwärmt, darf es in unmittelbarer Nähe eines brennenden Körpers sich nicht sofort entzünden, und entflammt muß es weiter brennen.

Beim Brennen auf Lampen verlangt man ein helles Licht ohne Qualm.

4. Packungsmaterial.

Wasserstopfbüchsen. Während früher allgemein Hanf in den Stopfbüchsen angewandt wurde, tauchen in neuerer Zeit allerlei Patentpackungen auf, werden Metalldichtungen erfunden, und hat man versucht, durch Anwendung von Wasser das Verbrennen des Hanfes zu verhindern, indem man diesen durch Wasser abkühlt. Die Stopfbüchse ist zu diesem Zwecke von einem Wasserbehälter umgeben und mehrfach durchbohrt, so daß das Wasser unmittelbar mit dem Hanf in Berührung kommt. Diese Stopfbüchsen halten anscheinend gut dicht, es ist aber nicht unwahrscheinlich, daß Dampf, welcher sonst neben der Kolbenstange herbläst, durch das Wasser nur condensirt und daher nicht sichtbar wird, während die Stopfbüchse selbst nicht besser oder noch schlechter dichtet als die früheren.

Seifensteinpackung. Ersetzt man den Hanf durch eine Kordel, welche aus Baumwolle als Einlage und Umwickelung besteht und welche mit geschlemmtem Talk (Seifenstein) durchdrungen ist, so erhält man eine selbstschmierende Packung.

Patentpackung. Vor dem Einbringen dieser Kordel in die Stopfbüchse muß diese sorgfältig gereinigt werden.

Die Packung wird nur lose und so weit es ohne Anwendung eines Schraubenschlüssels geschehen kann, angeschroben. Falls die anfangs etwas blasende Packung sich nicht von selbst dichtet, zieht man nach etwa zehn Minuten die Schraube so lange an, bis sie keinen Dampf mehr durchläßt. Die Packung bedarf nicht nur keiner Schmiere, sondern dieselbe wirkt sogar schädlich.

Die Kordeln dürfen beim Einlegen nicht zerschnitten werden, da sonst die Einlage durch den Dampf fortgeblasen wird; die Enden spitzt man passend dadurch etwas zu, daß man die Einlage dort durch Klopfen entfernt. Rauhe Kolbenstangen zerreißen das Gewebe der Kordeln, in Folge dessen wird die Einlage fortgeblasen, und ist daher die selbstschmierende Packung bei denselben nicht zu verwenden. Als eine der häufigsten Ursachen von Mißerfolgen wird von den Fabrikanten ein zu scharfes Anziehen der Stopfbüchsen angegeben.

Die Urtheile über diese selbstschmierenden Packungen fallen noch verschieden aus; während sie von einzelnen Bahnen fast ausschließlich angewandt werden, wollen andere nichts davon wissen. Nach unseren Erfahrungen erheischen selbstschmierende Packungen eine sorgfältigere Behandlung als die mit Hanf, sie werden ebenfalls nach einiger Zeit hart und unbrauchbar, und ist ihre Empfindlichkeit gegen nicht ganz glatte Kolbenstangen gerade kein Vorzug. Da durch das Oelen der Dampfcylinder auch die Kolbenstangen nicht gegen Fett zu schützen sind, ist die Vorschrift, sich jeglichen Oelens zu enthalten, kaum von Werth.

Metallstopfbüchsen. Die Metalldichtungen bestehen entweder aus einem Ringe, welcher an einer Seite aufgeschnitten ist, oder derselbe ist durch zwei oder drei gleiche Schnitte in mehrere Theile zerlegt. Diese aus Messing oder Weißmetall bestehenden Ringe werden entweder durch Anziehen der Stopfbüchsenschrauben oder durch zwischengelegte Federn gegen die Kolbenstange gedrückt. Die letzte

Uebertragung des durch die Stopfbüchsenschrauben ausgeübten Druckes auf die Dichtung läßt ein unregelmäßiges Anziehen dieser Schrauben weniger schädlich erscheinen, aber es bleibt auch die Anordnung nicht so einfach.

Bei vollkommen glatten und tadellosen Kolbenstangen, sorgfältiger Ausführung, Behandlung und guter Oelung halten Metallliderungen erfahrungmäßig lange. Eine gute Oelung der Stopfbüchse ist nicht so einfach zu bewirken, wie es wohl erscheint. Läßt der Grundring viel Dampf durch, so verhindert derselbe den Zutritt des Oels zur Kolbenstange, indem er es fortbläst; man muß daher entweder Oelbehälter mit dampfdichtem Verschlusse anwenden, oder sich damit begnügen, die Kolbenstange vor der Stopfbüchse zu ölen.

Für die Kosten, welche die Herstellung einer neuen Metallliderung verursacht, kann man sehr lange mit Hanf lidern; durch eine schadhafte Metallliderung wird ferner die Kolbenstange rasch so stark angegriffen, daß sie abgedreht werden muß, und fehlt dem Führer jedes Mittel, bei beschädigten Metallliderungen dem Uebelstande rasch abzuhelfen. Es scheinen aus allen diesen Gründen weder Wasserstopfbüchsen noch Metallliderungen für Locomotiven empfehlenswerth und halten wir Hanf und Patentpackung für die billigsten und besten Packungsstoffe.

5. Sonstige Materialien.

Außer den besprochenen hat der Locomotivführer noch Wasserstandsgläser nebst den zugehörigen Gummiringen, zu den Laternen die passenden Dochte, Laternencylinder, ferner Schmierkissen (für die Kolben- und Schieberstangen), Bindfaden, unter Umständen Dichtungsmaterial (Pappe, Mennige, Drahtgaze, Asbestpappe) mit sich zu führen.

Selbstverständlich muß der Vorrath von jedem Materiale so groß sein, daß eine Verlegenheit nie eintreten kann, aber auch nicht größer, da solche Locomotivmaterialien nur zu bald durch Zerbrechen, Verschmutzen u. dgl. verkommen.

6. Locomotivdienst.

Uebernahme, Untersuchung, Instandsetzung der Locomotive.

Der Führer übernimmt die Locomotive entweder neu, oder aus der Werkstätte, oder von einem anderen Locomotivführer (z. B. bei Erkrankung), oder endlich er besteigt die ihm ständig zugetheilte Locomotive.

Eine neue Locomotive aus der Fabrik wird darauf, ob sie im Allgemeinen in Bezug auf Material und Ausführung vertragsmäßig geliefert ist, von einem höheren Maschinenbeamten untersucht, doch bleibt dem Führer noch Manches zu prüfen und nachzusehen übrig. Man merkt oft an Kleinigkeiten, daß die betreffende Locomotiv-Fabrik keinen mit dem Locomotivdienste vertrauten Werkmeister hat.

Mit einer neuen Maschine kommt in der Regel ein Beamter der Fabrik, unter dessen Aufsicht das gehende Werk angebracht, und in dessen Anwesenheit die Maschine eingefahren wird.

Wenn angängig, muß auch der Führer, dem die neue Maschine zugetheilt werden soll, von vornherein bei der Zusammenstellung und selbstredend bei den Probefahrten zugegen sein.

Der Beamte der Fabrik ist oft ein gebildeter Techniker, ebenso häufig aber auch eine weiter nicht technisch gebildete Persönlichkeit; in beiden Fällen hat sich der Locomotivführer und der Werkstättenbeamte mit demselben nicht weiter einzulassen, als unbedingt nöthig ist. Der Fabrikbeamte hat den Vortheil seiner Fabrik und der Locomotivführer und der Maschinenbeamte den der Eisenbahnverwaltung zu wahren, und gehen in der Regel diese Vortheile auseinander.

Eine neue Locomotive braucht anfänglich mehr Oel und auch wohl Kohlen als eine solche, die sich schon eingelaufen hat, und versuchen manche Fabriken, den Führer durch ein Geldgeschenk zu entschädigen. Ein Locomotivführer, welcher auf sich hält, weist ein

solches Anerbieten zurück; durch Annahme fehlt er auch gegen bezügliche Bestimmungen.

Bei einer neuen Locomotive ist anzunehmen, daß den Bestimmungen der Betriebsordnung genügt ist, doch wollen wir die bezüglichen Paragraphen, soweit die Kenntniß dem Führer nöthig ist, hier anführen.

§ 8. 1) Für jede Locomotive ist nach Maßgabe ihrer Bauart eine Fahrgeschwindigkeit vorzuschreiben, welche in Rücksicht auf die Sicherheit niemals überschritten werden darf. Diese Geschwindigkeit muß an der Maschine angezeichnet sein.

2) Die zur Beförderung von Zügen mit mehr als 45 km Geschwindigkeit in der Stunde bestimmten Locomotiven mit besonderem Tender, deren sämmtliche Achsen vor der Feuerbüchse liegen, müssen mit Vorrichtungen zur Verhütung des Schlingerns versehen sein.

3) An jedem Locomotivkessel muß sich eine Einrichtung zum Anschluß eines Prüfungsmanometers befinden, durch welches die Belastung der Sicherheitsventile und die Richtigkeit der Federwagen und Manometer geprüft werden kann.

4) Jede Locomotive muß versehen sein:

a) mit mindestens zwei zuverlässigen Vorrichtungen zur Speisung des Kessels, welche unabhängig von einander in Betrieb gesetzt werden können, und von denen jede für sich während der Fahrt im Stande sein muß, das zur Speisung erforderliche Wasser zuzuführen. Eine dieser Vorrichtungen muß geeignet sein, auch beim Stillstande der Locomotive dem Kessel Wasser zuzuführen;

b) mit mindestens zwei von einander unabhängigen Vorrichtungen zur zuverlässigen Erkennung der Wasserstandshöhe im Innern des Kessels. Bei einer dieser Vorrichtungen muß die Höhe des Wasserstandes vom Stande des Führers ohne besondere Proben fortwährend erkennbar und eine in die Augen fallende Marke des zulässig niedrigsten Wasserstandes angebracht sein;

c) mit wenigstens zwei Sicherheitsventilen, von welchen das eine so eingerichtet sein soll, daß die Belastung desselben nicht über das

bestimmte Maß gesteigert werden kann. Die Sicherheitsventile sind so einzurichten, daß sie vom gespannten Dampfe nicht fortgeschleudert werden können, wenn eine unbeabsichtigte Entlastung derselben eintritt. Die Einrichtung der Sicherheitsventile muß denselben eine senkrechte Bewegung von drei Millimeter gestatten;

d) mit einer Vorrichtung (Manometer), welche den Druck des Dampfes zuverlässig und ohne Anstellung besonderer Proben fortwährend erkennen läßt. Auf den Zifferblättern der Manometer muß der größte zulässige Dampfdruck durch eine in die Augen fallende Marke bezeichnet sein;

e) mit einer Dampfpfeife.

§ 10. 1) An der Stirnseite der Locomotiven und an der Rückseite der Tender und Tenderlocomotiven müssen Bahnräumer angebracht sein.

2) Jede Locomotive muß mit einem verschließbaren Aschkasten und mit Vorrichtungen versehen sein, welche den Auswurf glühender Kohlen aus dem Aschkasten und dem Schornstein zu verhüten bestimmt sind.

§ 11. 1) Tender-Locomotiven und Tender müssen ohne Rücksicht auf etwa vorhandene anderweite Bremsvorrichtungen mit einer Handbremse versehen sein, die jederzeit leicht und schnell in Thätigkeit gesetzt werden kann.

2) Diejenigen Locomotiven, welche zur Beförderung von Personenzügen mit mehr als 60 Kilometer Geschwindigkeit in der Stunde dienen, müssen mit Vorrichtungen versehen sein, welche es ermöglichen, daß ihre Bremse zugleich mit den Wagenbremsen vom Führerstande aus in Thätigkeit gesetzt werden kann.

Wenn die neue Locomotive von auswärts kommt, so hat sie im kalten Zustande schon eine gewisse Kilometerzahl gemacht; sind die Achslager bei der Ankunft kalt, so ist der gute Zustand wahrscheinlich, wenngleich dieselben heiß gewesen sein können. Die Fabrikbeamten wenden beim Warmlaufen der Achsen Pottloth oder Schwefelblüthe an; es ist immer zu empfehlen, die Achslager zu untersuchen, da es

schon vergessen ist, Schmiernuthen und Schmierlöcher anzubringen. Bei dieser Gelegenheit werden, wenn nöthig, die Schmierdochte erneuert und die Achslagerunterkasten von altem Schmiermateriale gereinigt.

Nachdem das gehende Werk angebracht, alle Stopfbüchsen verpackt und sämmtliche Schmierdochte eingezogen sind, untersucht der Führer, ob die mitgelieferten Schraubenschlüssel zu den Muttern auch wirklich passen, außerdem sieht er das ganze Werkzeug nach, ob es nach Stückzahl und Güte vertragsmäßig ist; fehlende Stücke, z. B. Signalscheiben, hat er anzufordern.

Die Locomotivlaternen sind sehr gründlich zu untersuchen, sie werden mit passenden Dochten, Cylindern und reichlichem Oele versehen, und müssen sie dann bei Tage geprobt werden, sowohl beim Stillstehen der Maschine, wie bei der Probefahrt.

Die Arbeiter lassen nicht selten Werkzeuge, auch Putzwolle im Tender liegen; bevor dieser mit Wasser gefüllt wird, muß er untersucht und gereinigt werden.

Die Werkzeugkasten sollen fest auf dem Tender befestigt sein, da sie sonst bei Zusammenstößen auf den Führerstand fliegen.

Auch in dem Schieberkasten sind schon Werkzeuge u. A. gefunden worden; um ihn, wenn er geschlossen ist, hierauf zu untersuchen, läßt man die Maschine mit Brechstangen verschieben und faßt während der Zeit an die Schieberstange; stößt der Schieber auf einen Gegenstand, so ist dieses deutlich zu fühlen.

Der Führer untersucht nun, ob die Rauchkammerthür und die Aschfallklappe unter der Rauchkammer gut schließen. Bei dieser Gelegenheit werden der Funkenfänger und die sonstigen Vorrichtungen besichtigt, welche den Auswurf von brennenden Theilen verhindern sollen, also der Aschkasten und seine Klappen, wobei gleichzeitig festzustellen ist, ob nicht Theile des Aschenfalls zu tief stehen.

Auf dem Führerstande münden die Griffe zu allen Vorrichtungen der Locomotive, welche der Führer von seinem Stande aus während der Fahrt muß in Thätigkeit setzen können; es sind der Regulator-

hebel, die Steuerungsschraube, die Speisevorrichtungen und deren Probirhähne, die Wasserstandszeiger, der Exhaustor, der Blasehahn, die Aschfallklappen, die Wärmehähne, auch wohl Schmiervorrichtungen, die Cylinderhähne, der Sandstreuer, die Schneebesen, die Bremse ꝛc. Der Führer hat zu untersuchen, wo diese Griffe sitzen, damit er sie während der Fahrt nicht erst zu suchen braucht; ferner muß er sich überzeugen, ob das Gangwerk dieser Vorrichtungen auch wirklich gangbar ist und ebenso, ob die verschiedenen Vorrichtungen auch ihren Zweck vollständig erfüllen, soweit sich dieses beurtheilen läßt, so lange die Maschine noch keinen Dampf hat.

Die Regulatorstopfbüchse ist oft theilweise mit Gummiringen verpackt, die ihres Schwefelgehalts wegen ein Rosten der Stange in der Stopfbüchse veranlassen; dieselben sind zu entfernen.

Eine besondere Wichtigkeit unter den Schrauben haben diejenigen, welche Stellkeile bewegen oder feststellen, die sog. Stellschrauben, sowie diejenigen, welche die Drehung eines Bolzens oder einer Schraube verhindern sollen, Klemmschrauben; alle diese sind loszunehmen und genau zu untersuchen, ebenso die Stellkeile selbst, zur Untersuchung, ob sie gut gearbeitet sind und richtigen Anzug haben.

Wichtig für den Führer ist zu wissen, aus welchen Metallen die Kolbenringe, die Schieber, die Achslager bestehen, und hat er darüber von dem Fabrikbeamten sich belehren zu lassen und je nach dem Metalle die Schmierung einzurichten.

Nachdem Maschine und Tender, soweit es im kalten Zustande derselben möglich ist, gründlich untersucht sind, wird mit dem Füllen begonnen. Kalte Maschinen werden vielfach in gefülltem Zustande versandt, wenn nicht das Einfrieren zu befürchten ist; es soll dieses besser für die Sieberöhren sein. Man thut gut, das Wasser abzulassen, vielleicht auch durchzuspritzen und den Kessel von neuem zu füllen; es zeigt sich hierbei, ob das Gewinde der Ablaßhähne zu dem des Füllschlauches paßt; man untersucht bei dieser Gelegenheit die Reinigungsschrauben und Luken.

Wenn die Schlammlöcher geöffnet sind, so ist ja nicht zu unterlassen, die Zwischenräume der beiden Feuerkisten, so hoch wie man nur immer mit einem biegsamen Drahte zwischen den Stehbolzen durchkommen kann, zu untersuchen, indem durchaus nicht selten kleinere Werkzeuge oder Schraubenbolzen, Muttern u. dergl. sich vorfinden, welche die Kesselarbeiter haben hineinfallen lassen, wie denn auch auf der Feuerkistendecke nicht selten allerlei Gegenstände sich vorgefunden haben. Diese verstopfen die engen Räume zwischen den Feuerkisten und bildet sich um sie bald ein Nest von Kesselstein.

Beim Füllen des Kessels ist der gute Zustand des Wasserstandes und der Probirhähne festzustellen, wenn nöthig, hat man mit einem Drahte die Gänge frei zu machen.

Die Locomotive wird zum ersten Male zweckmäßig sehr hoch mit Wasser gefüllt, da dann die Erwärmung langsamer vor sich geht, was besser für die Lackirung der Kesselbekleidung ist, und thut man dieserhalb auch gut, das erste Anbrennen langsam zu besorgen.

Da ein hochgefüllter Kessel, insbesondere wenn er neu ist, große Neigung zum Spucken hat, so kann man vor dem ersten Anfahren das Wasser bis zum mittleren Wasserstande wieder abblasen.

Sobald sich die Dampfspannung einstellt, untersucht man, bei welchem niedrigsten Drucke die Maschine schon in Bewegung gesetzt werden kann; da neue Locomotiven anfangs sehr steif laufen, so ist allerdings nicht viel darauf zu geben, doch ist es von Vortheil, dieses zu wissen, man kann daraus auf Manches schließen.

Das erste Anfahren hat sehr vorsichtig und langsam zu geschehen. Am besten wird die Locomotive erst mit Brechstangen in Bewegung gesetzt, um zu untersuchen, ob nicht die Kreuzköpfe vor die Stopfbüchse stoßen, wenn diese nämlich zu hoch verpackt sind, was auch mit denen der Schieberkasten der Fall sein kann.

Das erste Anfahren hat auch noch aus folgendem Grunde vorsichtig zu geschehen: Es kann vorkommen und es ist auch schon vorgekommen, daß die Locomotive falsch arbeitet, d. h. daß sie rückwärts läuft, wenn die Steuerung vorwärts liegt und umgekehrt;

in einem solchen Falle steht die Triebachse falsch unter der Maschine, oder die Excenterstangen greifen nicht an den richtigen Enden der Coulissen an.

Wenn die Locomotive mit offenen Schieber- und Cylinderhähnen angefahren wird, tritt sofort zu Tage, ob die Hähne richtig gebohrt sind, sie müssen sich alle gleichzeitig öffnen und schließen.

Nachdem die Dampfspannung im Kessel mehr gewachsen, ist zu untersuchen, bei welcher niedrigsten Spannung die Dampfstrahlpumpen schon sicher arbeiten; der Versuch muß später dahin ausgedehnt werden, bei welcher höchsten Spannung dieses noch der Fall ist; bei der zulässigen höchsten Spannung müssen sie selbstredend immer noch ganz sicher arbeiten.

Vor Erreichung des zulässigen Dampfdrucks wird der Blasehahn (Bläser, Püster) in Thätigkeit gesetzt; wie er eingerichtet sein und wie er wirken soll, ist bekannt.

Vor der ersten Fahrt mit der leeren Maschine (Probefahrt) werden die Sicherheitsventile und das Manometer unter Zuhülfenahme eines offenen Quecksilbermanometers oder eines amtlichen Prüfungsmanometers untersucht. Siehe 1. Abthl.

Wenn die Maschine Dampf hat, untersucht man, ob der Regulator und das Regulatorrohr dicht sind. Bei geschlossenem Regulator darf den offenen Schieberkastenhähnen kein Dampf entströmen; ist dieses der Fall, so läßt sich nicht ohne Weiteres sagen, ob der Regulator undicht oder das Regulatorrohr schadhaft ist, doch kann man es untersuchen. Es wird nämlich der Langkessel ganz voll Wasser gespeist; ist das Regulatorrohr undicht, so entströmt den Schieberhähnen Wasser, bläst dagegen auch bei ganz mit Wasser gefülltem Kessel nur Dampf ab, so liegt der Fehler im Regulator.

Bei dieser Untersuchung ergiebt sich auch, ob die Verbindung des Regulatorrohrs mit der vorderen Rohrwand dicht ist.

Einige Undichtigkeiten finden sich nicht ganz selten in den Nietfugen, an den Niet- und Stehbolzenköpfen, Siederöhren, im Thürring und am Rahmen zwischen den beiden Feuerkisten, doch setzen sie sich

14*

mit der Zeit zu, wenn sie gering sind, andernfalls muß nachgestemmt und die Siederöhren müssen gedichtet werden.

Zieht man die Tenderbremse fest an, stellt die Steuerung auf die Mitte und öffnet den Regulator, so tritt der Dampf in die Einströmungsröhren und die Schieberkasten; es zeigt sich, ob die Einströmungsröhren und deren Verpackungen, sowie die Schieberkastendeckel, die Stopfbüchsen und die Hähne dicht sind. Werden die Hähne geöffnet (die Steuerung steht noch auf der Mitte), so darf den Cylinderhähnen kein Dampf entströmen, sonst decken die Schieber nicht beide Dampfkanäle, oder die Schieber ruhen nicht dampfdicht auf den Spiegeln.

Legt man die Steuerung bald vorwärts bald rückwärts, so darf an jeder Seite gleichzeitig immer nur *einem* Cylinderhahne Dampf entströmen, andernfalls liegen die Kolbenringe nicht dampfdicht an den Cylinderwandungen. Bei geschlossenen Cylinderhähnen ergiebt sich, ob die Cylinderstopfbüchsen und die Cylinderdeckel dicht sind.

Das Gewicht der ganzen Locomotive im betriebsfähigen Zustande, also wenn der Kessel mit Wasser gefüllt ist, und die Roststäbe und das Brennmaterial eingelegt sind, muß in vorgeschriebener Weise auf die einzelnen Achsen vertheilt sein; es wird durch Abwägen der einzelnen Achsen festgestellt, ob dieses der Fall ist, erforderlichen Falls wird die richtige Vertheilung hergestellt. Es kann dann die Probefahrt, nachdem selbstredend alle Theile mit Schmiere zur Genüge versehen sind, Wasser und Brennmaterial reichlich genommen und der Sandstreuer mit Sand gefüllt ist, angetreten werden.

Die Probefahrt. Man wählt bei Tage eine solche Zeit, daß eine Uebereilung, z. B. wegen eines nachfolgenden Zuges, nicht nöthig ist. Anfänglich sind die Cylinderhähne ziemlich lange offen zu lassen, weil bei einem neuen Kessel viel Wasser übergerissen wird; erst dann, wenn die Maschine anfängt, mit trockenem Dampfe zu arbeiten, schließt man die Hähne und fährt mit mäßiger Geschwindigkeit eine Strecke weit. Hierbei ergiebt sich schon, wie die Steuerung arbeitet und zwar nach der Regelmäßigkeit und Gleichmäßigkeit der sog. *Schläge* des

aus dem Schornsteine entweichenden Dampfes. Bei einer leeren Maschine sind diese leicht und deshalb nicht so scharf zu unterscheiden; zieht man die Tenderbremse etwas an und giebt mehr Dampf, so kennzeichnen sich die Schläge deutlicher. Die Untersuchung kann so auf die verschiedenen Expansionsgrade ausgedehnt werden. Dabei zeigt sich auch, bei welcher Stellung des Händels oder der Schraube die Maschine noch läuft; ferner ergiebt sich, indem man den Händel nach beiden Seiten gleichweit verstellt, ob die Locomotive vor- und rückwärts gleich gut arbeitet, ob also der todte Punkt am Steuerungsbocke richtig liegt.

Läßt die Steuerung sich nur schwer handhaben, so liegt im gehenden Werke irgendwo ein ungewöhnlicher Widerstand, z. B. die Stopfbüchsen der Schieberkasten sind zu fest gelidert, die Excenterringe sitzen zu fest, der Stein in der Coulisse ist nicht beweglich genug, die Bolzen sind zu fest angezogen u. dergl. Einige dieser Fehler haben auch ein starkes Zittern oder Stoßen im Steuerungsbocke zur Folge.

Das geübte Ohr eines erfahrenen Locomotivführers hört bei einer solchen Probefahrt, also unbeirrt durch das Geräusch von nachfolgenden Fahrzeugen, sehr bald ungewöhnliche Töne und weiß deren Ursachen nachzuspüren, z. B. ein Rad schleift am Radkasten oder anderswo, ein Bolzen pfeift wegen Mangels an Oel, der Dampf zischt aus undichten Stopfbüchsen, ein Blech rappelt u. dergl. mehr. Klemmen sich die Radflantschen in Bahnkrümmungen außergewöhnlich, so ist auch dieses zu hören und ist auf eine nicht parallele Lage der Achsen zu schließen.

Läuft eine Locomotive bei fehlerloser Steuerung und mäßig angezogener Stopfbüchse, sowie bei hinreichender Schmierung und gelöster Bremse schwer, so sind vielleicht die Räder nicht richtig zu einander aufgepreßt, doch findet sich dieser Fehler meistens schon beim Anbringen des Gestänges.

Nachdem eine Strecke von etwa 3 km zurückgelegt ist, wird gehalten, wenn dieses nicht wegen auffallender Erscheinungen schon

früher nöthig wurde, und dabei untersucht, ob die Tenderbremse rasch und sicher wirkt, weiter kann erprobt werden, ob beim Gegendampfgeben die Schieber und der Regulatorschieber genügend abklappen können. Es ist nicht zu vergessen, die Dampfbremse oder die durchgehende Bremse zu untersuchen, wenn eine solche vorhanden ist.

Während des Haltens wird zuerst untersucht, ob sich irgend ein Theil warm oder heiß gelaufen hat; der Führer befühlt also mit der bloßen Hand die Achslager an Maschine und Tender, die Kurbel-, Kuppel- und Kreuzkopflager, die Gleitbahnen, die Kolben- und Schieberstangen und die Excenterringe.

Bei warmen Gleitbahnen sind die Gleitflächen nicht parallel zu einander, oder der Kreuzkopf ist zu straff eingepaßt; eine heiße Kolbenstange läßt darauf schließen, daß die Grundbüchse zu scharf aufgepaßt ist, warme Excenterringe sind zu fest angezogen. Verstellbare Lager werden etwas gelöst, wenn sie Neigung zum Warmlaufen haben; bei warmen Achslagern läßt sich vorläufig nichts machen, nur gießt man reichlich Oel zu, auch zu beiden Seiten am Achslagerkasten entlang, von wo ein Theil unmittelbar zum Schenkel kommt. Vor der Weiterfahrt ist es gut, die warmgelaufenen Theile mit Wasser abzukühlen und sie erst dann wieder reichlich mit Oel zu versehen.

Nicht selten sind die Schmierdochte zu dick, so daß sie sich in den Schmierröhren pressen und nicht hinlänglich Oel zu den sich reibenden Theilen führen; man hat darauf zu achten und, wenn nöthig, einige Fäden fortzunehmen.

Den Rädern ist eine besondere Aufmerksamkeit zu schenken, ob sie sich nicht gelöst haben, ob die Radreifen fest sitzen u. dergl.

Die Tragfedern müssen sich gleichmäßig gesetzt haben, sie dürfen weder an den Enden noch am Federbunde aufstoßen. Die Stoßfeder im Zugkasten ist bei der Untersuchung nicht zu vergessen, gleichzeitig werden die Kuppelbolzen, Stoßbuffer und Stoßplatten untersucht. Letztere können zu schmal sein, so daß in Bahnkrümmungen die Bufferköpfe hinterhaken und den Tender zum Entgleisen bringen.

Wenn sich bei diesem ersten Halten keine Mängel vorfinden, die das Langsamfahren nöthig machen, z. B. ganz heiß gelaufene Lager, so wird die Fahrt mit vergrößerter Geschwindigkeit fortgesetzt, wobei sich besser herausstellt, ob die Locomotive ruhig läuft, und ob die Lager sich gut halten.

Stößt die Maschine stark, so sind vielleicht die Achslagerkasten-Stellkeile zu fest angezogen, so daß die Lagerkasten fest stehen, also keine senkrechte Bewegung haben, in welchem Falle die Tragfedern nicht zur Wirkung kommen.

Sind die Stellkeile nicht genug angezogen, so schlägt der Lagerkasten abwechselnd gegen die Achsbacke und den Stellkeil, was sich durch ein starkes Klopfen bemerkbar macht, das jedoch von dem zu unterscheiden ist, welches nicht fest genug angezogene Lager der Kuppel- und Pleuelstangen, sowie des Kreuzkopfes verursachen.

Man stellt gelegentlich bei der Probefahrt den Exhaustor enger, um seine Wirksamkeit zu prüfen, auch der Sandstreuer wird gebraucht, und abwechselnd werden beide Dampfstrahlpumpen bei verschiedenen Dampfspannungen in Thätigkeit gesetzt.

Nach Rückkunft von der Probefahrt wird der Kessel ausgewaschen, den gefundenen Mängeln abgeholfen. Wenn die Achslager heiß gewesen, ist oft eine zweite Probefahrt nöthig.

Wird die neue Locomotive in den eigentlichen Fahrdienst eingestellt, so giebt man ihr bei den ersten Fahrten nicht die wichtigsten Züge, z. B. Courierzüge oder ganz schwere Güterzüge, auch nicht solche, welche die meisten Stationen durchfahren, ohne zu halten.

Bei Uebernahme der Locomotive aus der Werkstätte ist die Untersuchung derselben ganz ähnlich; zunächst ist festzustellen, ob die bei Außerbetriebstellung für nöthig befundenen Ausbesserungen u. dergl. auch wirklich ausgeführt sind. Hatte der Locomotivführer die Maschine schon früher und wußte er, daß er sie wieder bekommen würde, was immer zu empfehlen ist, so wird er sich gewiß an seinen Ruhetagen auch nach ihr umgesehen haben, falls die Locomotive auf seiner

Heimathstation in der Werkstätte ist, und bleibt er dann von vornherein über den Zustand derselben schon besser unterrichtet.

Nicht ganz angenehm ist es für den Führer, von einem anderen Führer die Maschine übernehmen zu müssen, zumal in einem plötzlichen Falle und vielleicht in der Nacht, oder wenn für eine genaue Untersuchung die Zeit nicht ausreicht und ungünstig ist. Es empfiehlt sich stets, in solchen Fällen den Heizer auf der Maschine zu belassen, weil er mit der Maschine vertraut ist, deren Eigenthümlichkeiten kennt, weiß, welchen Theilen besondere Aufmerksamkeit zu schenken ist, u. s. w. Auch kann derselbe am besten die Rückgabe von übernommenen Materialien, wie Kohlen, Oel u. dergl., vermitteln.

Ein anständiger Locomotivführer behandelt die Maschine seines Amtsgenossen, wenn möglich, besser als die seinige.

Die Regel ist, daß der Führer die ihm ständig zugetheilte Maschine besteigt, welche er bei einem geregelten Locomotivbetriebe aus der Werkstätte oder neu erhalten und mit welcher er so lange fährt, bis sie betriebsunfähig wird und in die Werkstätte muß.

Den tüchtigen und pflichtgetreuen Locomotivführer erkennt man sofort an seiner Maschine; er beaufsichtigt und behandelt sie, als wenn dieselbe sein Eigenthum wäre; seine Locomotive ist sein Stolz!

Hier kommt es weniger auf einzelne Untersuchungen an, welche er allerdings auch vor, während und nach der Fahrt vornehmen muß, als auf eine stete sorgsame Beaufsichtigung, die ihn immer über den Zustand eines jeden Theiles in Kenntniß erhält; auch die kleinsten Schäden dürfen ihm nicht entgehen, denen möglichst bald abgeholfen werden muß, um größere zu verhüten.

Wesentliche Aenderungen oder neue Einrichtungen darf der Führer ohne Wissen und Erlaubniß des technischen Vorgesetzten nicht vornehmen, z. B. die Sicherheitsventile anders belasten, die Spannung der Tragfedern ändern, den Ausgangsregulator ausdrehen oder durch Einsetzen eines Ringes verengern u. s. w.

Der natürliche Verschleiß der einzelnen Theile ist genau zu verfolgen; der tüchtige Führer weiß zu beurtheilen, bis zu welcher

Grenze er gehen darf, unbeschadet der Promptheit und Sicherheit des Betriebes.

Radreifen. Betriebsordnung § 12 .... Die Stärke der Radreifen muß bei Locomotiven und Tendern mindestens 24 mm sein und zwar in der senkrechten Ebene des Laufkreises gemessen. Bei Rädern, deren Reifen durch eine Befestigungsnuth unter der der Abnutzung unterworfenen Fläche geschwächt sind, müssen noch an der schwächsten Stelle die bezeichneten Maße innegehalten werden.

Die Radreifen darf man, abgesehen von der Gefahr, welche darin liegt, nicht zu scharf laufen lassen, weil dann zu viel abgedreht werden muß, um die richtige Form wieder herzustellen.

Wer aus den beiden ersten Abtheilungen die Locomotive gründlich kennen gelernt und ein Jahr unter der Anleitung eines tüchtigen Locomotivführers als strebsamer Heizer gefahren hat, muß im Stande sein, eine Locomotive auf Betriebssicherheit und Betriebsfähigkeit zu untersuchen; wir können nicht auf jeden einzelnen Theil wieder eingehen, auf den sich die Untersuchung erstrecken muß, es ist eben die ganze Locomotive.

Wesentliche Mängel werden dem Führer kaum entgehen, wenn er bei der Untersuchung sich jeden Splint, jeden Keil, jede Gegenmutter, jede Stellschraube, jede Verpackung und Dichtung ansieht, ferner alle Hähne und Ventile und sämmtliche Schmiervorrichtungen.

Einige Theile der Locomotive werden bei der Untersuchung nicht selten vernachlässigt, dahin gehört der ganze Tender, und so kommt es, daß nicht selten Tenderlager plötzlich heiß laufen, Theile der Bremse reißen, Bremsklötze, Unterlagerkasten abfallen u. s. w.

Ferner der Aschkasten, der dann wohl herunterfällt, weil die Verbindung mit der Feuerkiste nicht mehr fest war, der Exhaustor und sein Gestänge, der Blasehahn und das Anschlußrohr nach dem Schornsteine, auch noch die Rostbalken und überhaupt der ganze Rost. Manche Betriebsstörungen entstehen in Folge Durchbrennens des Rostbalkens, der dann aber vor der Fahrt auch schon nicht mehr in einem guten Zustande war.

Wenn die Maschine angeheizt ist, lassen sich die Feuerkiste, die Roste, Sieberöhren nicht mehr genau untersuchen, dieses hat also am Ruhetage zu geschehen. Wir haben in der ersten Abtheilung in dem Abschnitte „Regelung des Feuers“ eingehend darüber gesprochen, welche Bedingungen erfüllt sein müssen, damit die Feuerung zur höchsten Wirkung gebracht werden kann, und verweisen wir ausdrücklich auf diesen Abschnitt.

Die Untersuchung der Werkzeuge und die Herbeischaffung von Schmier- und Brennöl, Packungsmaterial u. s. w., auch die Füllung des Sandstreuers hat ebenfalls am besten am Ruhetage zu geschehen; ist die Maschine angeheizt, so können Vorfälle eintreten, welche die Zeit sehr in Anspruch nehmen, und wird dann dergleichen leicht vergessen.

Beim Anheizen der Locomotive sollte auch immer der Tender schon gefüllt sein, mindestens zum Nachspeisen Wasser enthalten, denn nur dadurch kann oft der Zuvielerzeugung von Dampf gesteuert werden. Wenn nach der Fahrt ausnahmsweise kein Wasser genommen werden konnte, so läßt es sich im Schuppen durch den Füllschlauch bewerkstelligen.

Der Führer darf nicht unterlassen, bevor er die Locomotive verläßt, um sie demnächst angeheizt zum Dienste zu übernehmen, sich von dem Stande des Wassers im Kessel zu überzeugen; es ist vorgekommen, daß der leere Kessel angeheizt wurde und Feuerkiste und Sieberöhren zerstört sind.

Eine Locomotive ohne Wasser muß als solche durch eine Flagge oder durch ein in die Augen fallendes Schild „ohne Wasser“ gekennzeichnet sein.

Nachdem der Führer sich überzeugt, daß der Regulator geschlossen ist, die Steuerung auf der Mitte steht, die Cylinderhähne offen sind, die Tenderbremse fest geschlossen ist, und wenn er endlich ein Sicherheitsventil etwas gelöst hat, damit es schon unter dem höchsten zulässigen Dampfdrucke abbläst, kann er dem Aufsichtsbeamten im Locomotiv-

schuppen und dem zuverlässigen Feuermanne, welcher das Anheizen besorgt, seine Locomotive ruhig anvertrauen.

Putzen der Locomotive. Die Untersuchung der Maschine hat sich auch darauf zu erstrecken, ob sie gut gereinigt und geputzt ist, und haben Führer und Heizer die Putzer anzuleiten und zu beaufsichtigen.

Die ärgsten Unreinigkeiten an den Rädern, Achsen, Rahmen, Stopfbüchsen, Cylinderdeckeln werden mit dem Putzmesser fortgenommen und die so gereinigten Stellen mit Putzwolle oder Heede, welche mit Terpentinöl oder Benzin, unter einem Zusatze von Rüböl getränkt ist, abgerieben. Terpentinöl und Benzin greifen den Lack an, man verwendet deshalb an Stelle dieser Stoffe auch häufig Petroleum. Die lackirten Theile, auf denen keine Schmiere haftet, also insbesondere die Bekleidung des Kessels und der Tender, werden warm oder mit Seifenwasser abgewischt, dann mit wenig Rüböl eingerieben, worauf sie mit weicher Putzwolle oder Putztüchern trocken gerieben werden. Eine gut geputzte Maschine muß eine glänzende trockene Decke haben.

Steuerungstheile, Kurbel- und Kuppelstangen, die Gleitbahnen u. s. w. werden mit wenig Talg angefettet, um sie vor Rost zu schützen. Theile, die schon vom Roste angegriffen, werden mit Schmirgelpapier abgerieben, ebenso die kleinen Messingtheile.

Die Stopfbüchsen können nur gründlich gereinigt und geputzt werden, wenn man sie losnimmt; d a d i e s e s d e m P u t z e r n i c h t e r l a u b t w e r d e n d a r f, so muß sich der Heizer dieser selbst annehmen, wie auch der verschiedenen Vorrichtungen auf dem Führerstande, und sie in einem reinlichen Zustande erhalten, wie es denn auch zweckmäßig ist, daß er die Laternen der Locomotive selbst bedient und in Stand erhält.

Auswaschen des Kessels. In der ersten Abtheilung, Abschnitt „Entleerung und Reinigung des Kessels", und in dem dieser Abtheilung „Kesselspeisewasser" haben wir uns eingehend über Kesselstein, Schlamm, deren Nachtheile und Beseitigung ausgelassen und

verweisen wir deshalb auf diese Abschnitte, um Wiederholungen zu vermeiden.

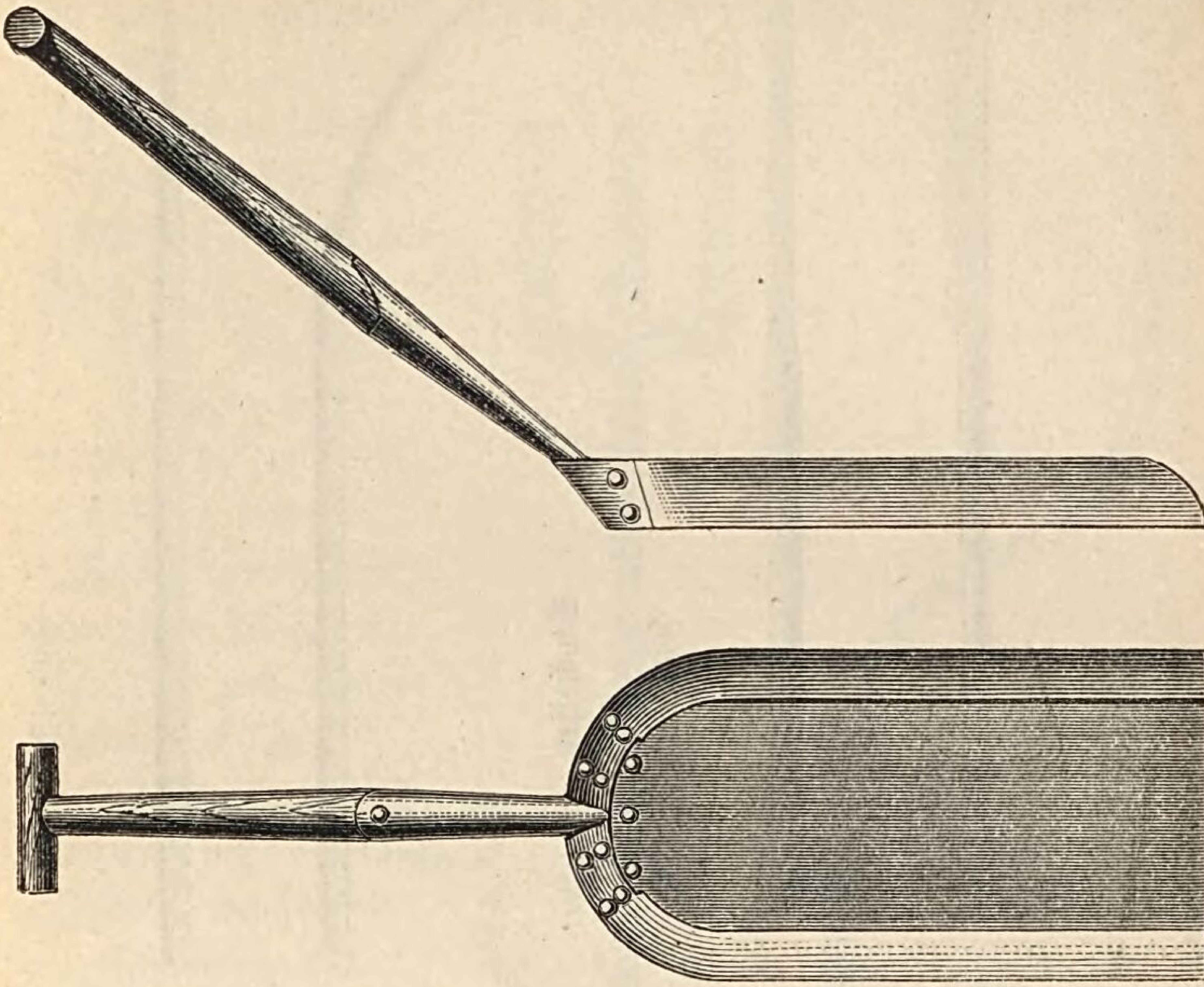
Dienstantritt. Vor der planmäßigen Abfahrt des zu befördernden Zuges oder vor Beginn des Rangir- oder Reservedienstes müssen Führer und Heizer mindestens 1 Stunde bei der Locomotive anwesend sein, unter Umständen auch früher, z. B. wenn bei beschränkten Locomotivständen die Maschine „zugesetzt" ist, so daß andere Locomotiven erst Platz machen oder von der eigenen verschoben werden müssen. Zuvor hat der Führer an der Anschlagtafel im Locomotivschuppen, oder im Ordrebuche, nachzusehen, ob und welche neue Verfügungen oder Bekanntmachungen erlassen sind u. s. w. An derselben Stelle findet er auch von nicht fahrplanmäßigen Zügen einen Fahrplan u. dergl. Bei seiner Ankunft findet der Führer die Maschine angeheizt, auch ist schon eine geringe Dampfspannung vorhanden; die weitere Instandsetzung der Locomotive übernehmen nun er und der Heizer. In der Nacht werden zuerst die Laternen angezündet, ebenso auch dann, wenn der zu befördernde Zug die erste Station, wo gehalten wird und wo Zeit zum Anzünden ist, nicht bei vollem Tageslicht erreichen kann; der Wasserstand wird untersucht und dann die Feuerung geregelt. Ueber das Anheizen der Locomotive und die Feuerungskunde haben wir uns in der 1. Abtheilung, „Regelung des Feuers", geäußert.

Feuerungswerkzeuge. In jenem Abschnitte war auch die Rede von der Kohlenschaufel, dem Stocheisen, dem Schlackenhaken, der Schlackengabel und der Rohrschnecke. Wir geben in den Fig. 196 bis 206 von diesen Feuerungswerkzeugen Abbildungen.

Fig. 206 zeigt ein Siederohrdurchstoßeisen; das schraubenförmige Ende wird mit einem Zopf Heede oder Putzwolle umwickelt, welcher die Aschenreste u. s. w. aus den Siederöhren fortnimmt. Diese werden von der Rauchkammer aus „durchgestoßen".

Schmieren. Nachdem der Führer selbst die Locomotive gründlich in allen Theilen untersucht hat, also auch unter der Maschine war, wobei er die nöthigen Schlüssel bei sich führt, um zu unter-

Fig. 196 u. 197.



Kohlenschaufel. *(1:12)*

suchen, ob die Klemmschrauben und Gegenmuttern fest angedreht sind, kann er einem geübten Heizer das Oelen überlassen; da er jedoch für gute Ausführung die Verantwortung trägt, so hat er es nicht an Beaufsichtigung fehlen zu lassen. Die Achslager müssen an den dienstfreien Tagen mit ordentlichen Dochten und Talg versehen werden. Der Führer führt in einer großen Oelkanne einen Vorrath von Oel mit sich, ebenso Talg, welche beide gut vor Staub, Sand u. s. w. zu schützen sind, da diese ein Warmlaufen von Lagern herbeiführen können; zum Schmieren ist er im Besitze einer kleinen Oelkanne mit langem Schnabel und enger Ausflußöffnung; zweckmäßig haben diese kleinen Schmierkannen ein Ventil Fig. 207; es ist das besonders gut für den Fall, wenn unter der Maschine

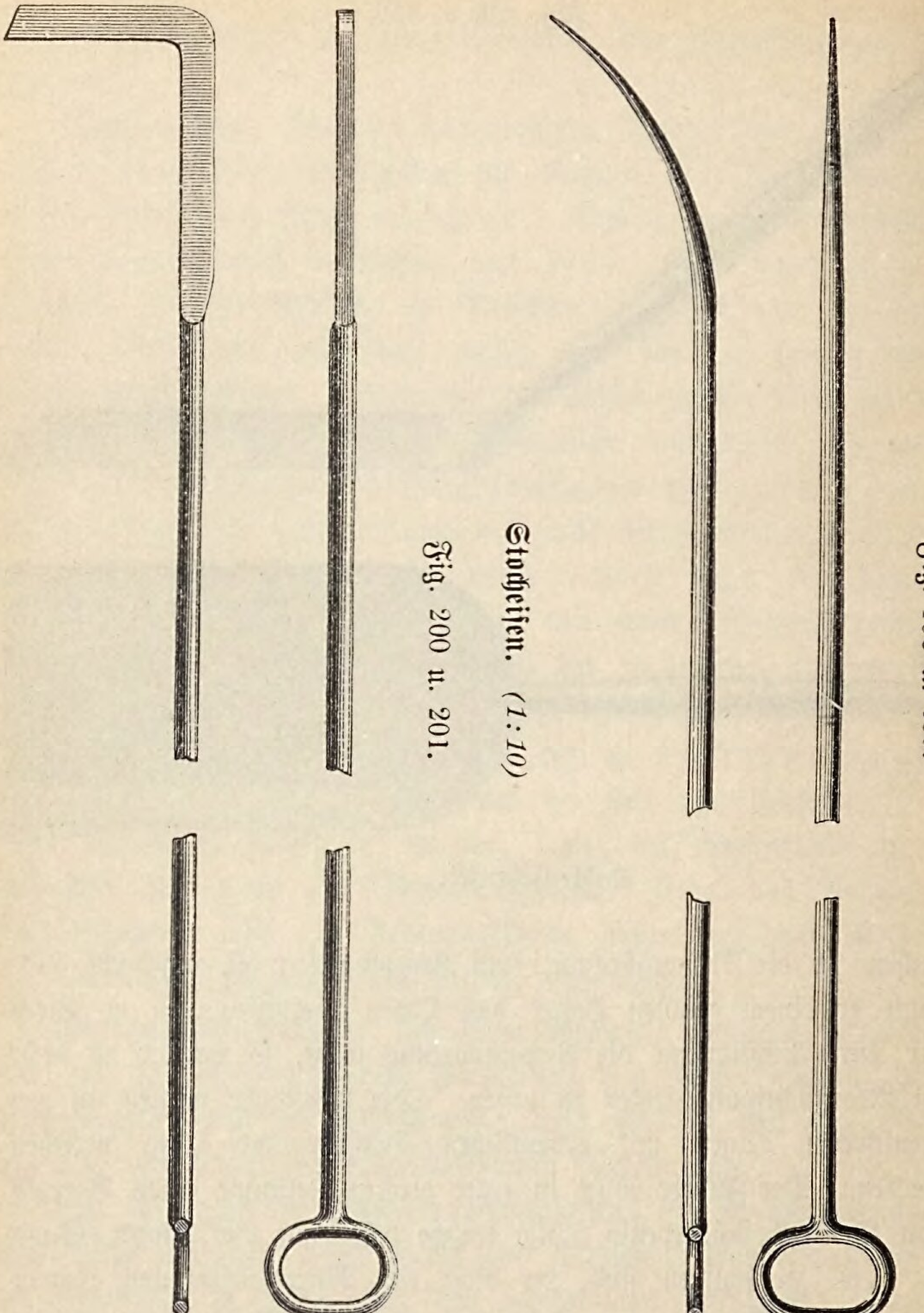


Fig. 198 u. 199. Stocheisen. (1 : 10)

Fig. 200 u. 201. Schlackenhaken.

liegende Theile von oben zwischen Langträger und Kessel durch geschmiert werden sollen. In keiner Lage der Kanne kann Oel ausfließen, bis auf den Knopf gedrückt und dadurch das Ventil ge-

öffnet wird; der Heizer kann also die Tülle erst genau über den mit Oel zu versehenden Theil bringen und sowohl tropfenweise bei den Bolzen u. s. w., wie auch in einem Strahle bei den Schmiergefäßen Oel zufließen lassen.

Dem Abschnitte „Schmiervorrichtungen", in der 2. Abtheilung und den „Schmiermaterialien" in dieser Abtheilung fügen wir noch Einiges ergänzend hinzu.

Es ist weder zu behaupten, daß derjenige Führer, welcher viel Schmiermaterial braucht, seine Maschine am sorgsamsten schmiert, noch daß derjenige, welcher mit einer geringeren Menge auskommt, vielleicht mit nur der Hälfte, seine Locomotive im Schmieren vernachlässigt.

Sieht man sich die Stellen an, wo die Locomotiven gewöhnlich zu halten pflegen, so bemerkt man oft große

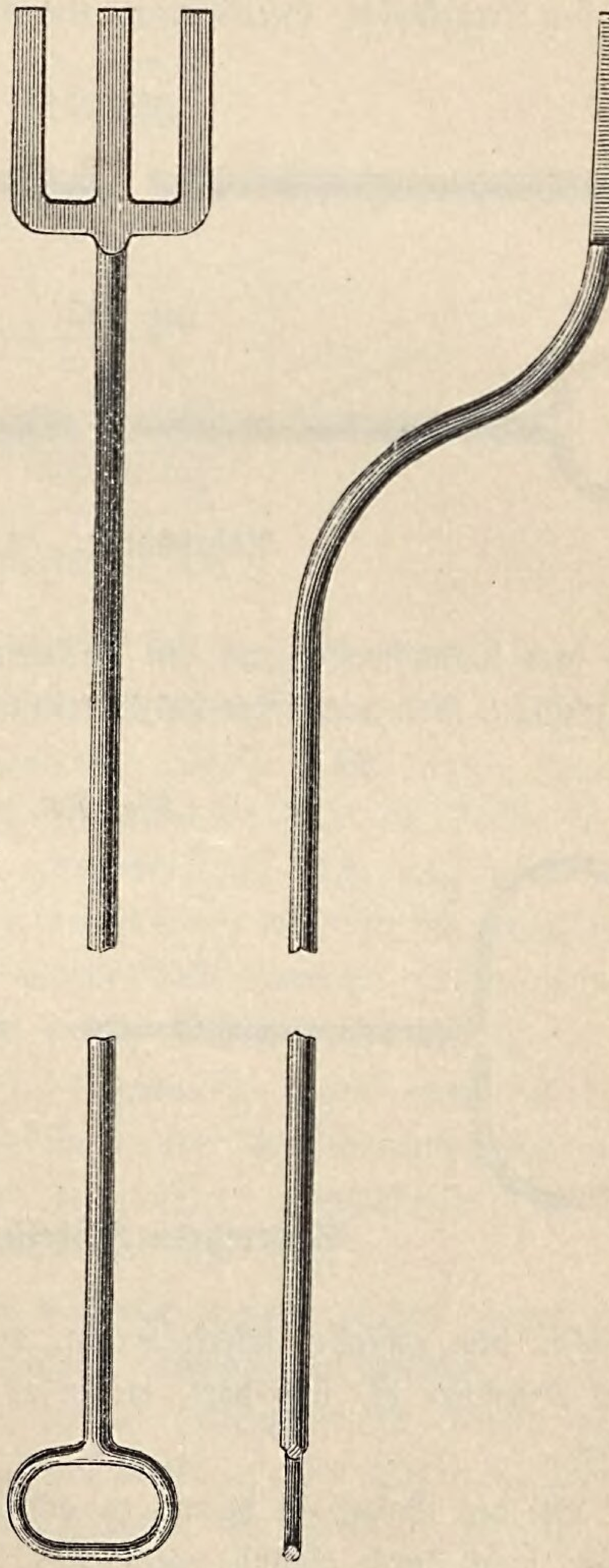


Fig. 202 u. 203.

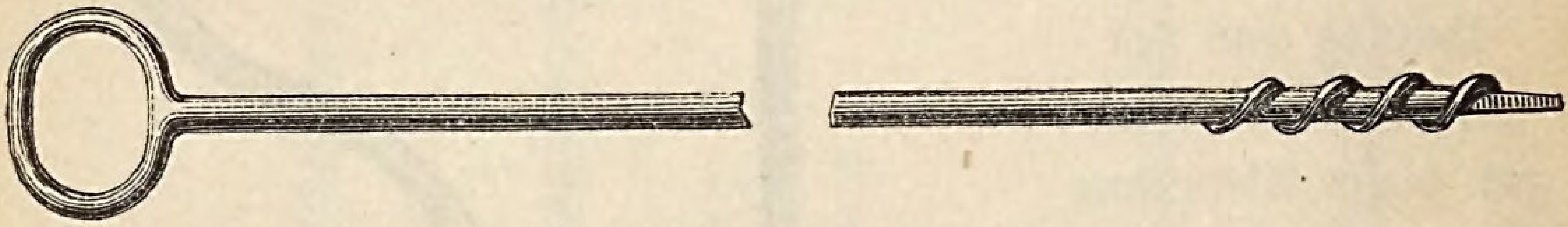
Schlackengabel.

Flecken, von abgetropftem Oele herrührend; ebenso kann man auf den Bahnhöfen, dort wo die Locomotiven in der Regel abfahren, neben dem Gleise schwarze Streifen sehen, ebenfalls herrührend von überflüssigem, von den Kreuzköpfen, Gleitbahnen, Kurbellagern ꝛc. abgespritztem oder

Fig. 204.



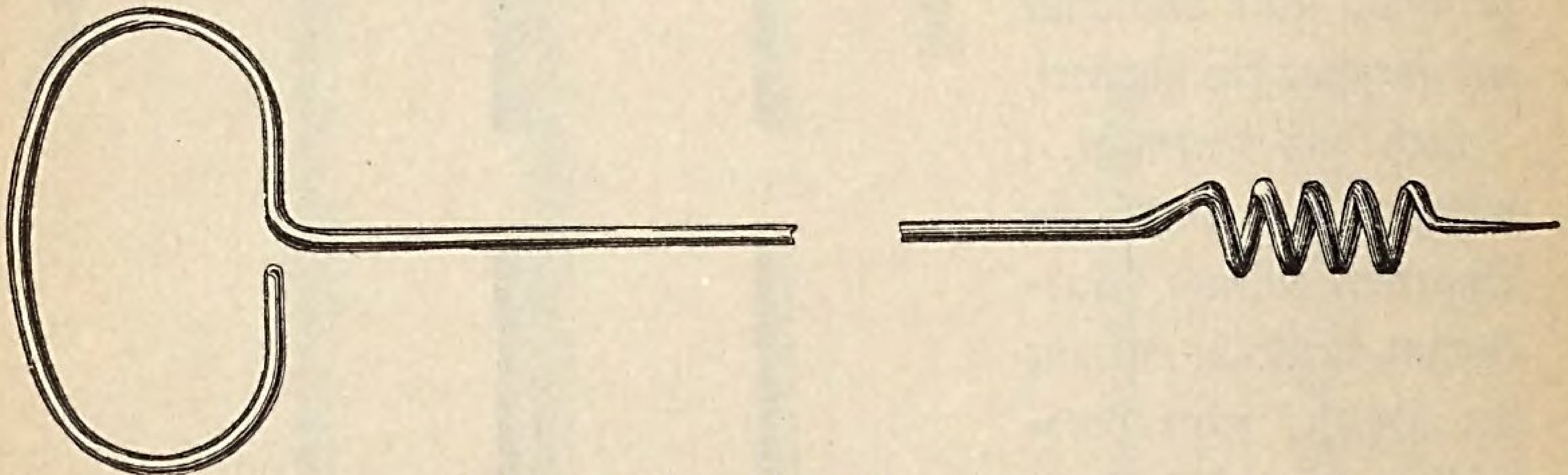
Fig. 205.



Rohrschnecke. *(1:10)*

mit dem Dampfwasser aus den Cylinderhähnen abgeblasenem Oele. Ungeschickte oder nachlässige Heizer wirthschaften oft mit der Oelkanne

Fig. 206.



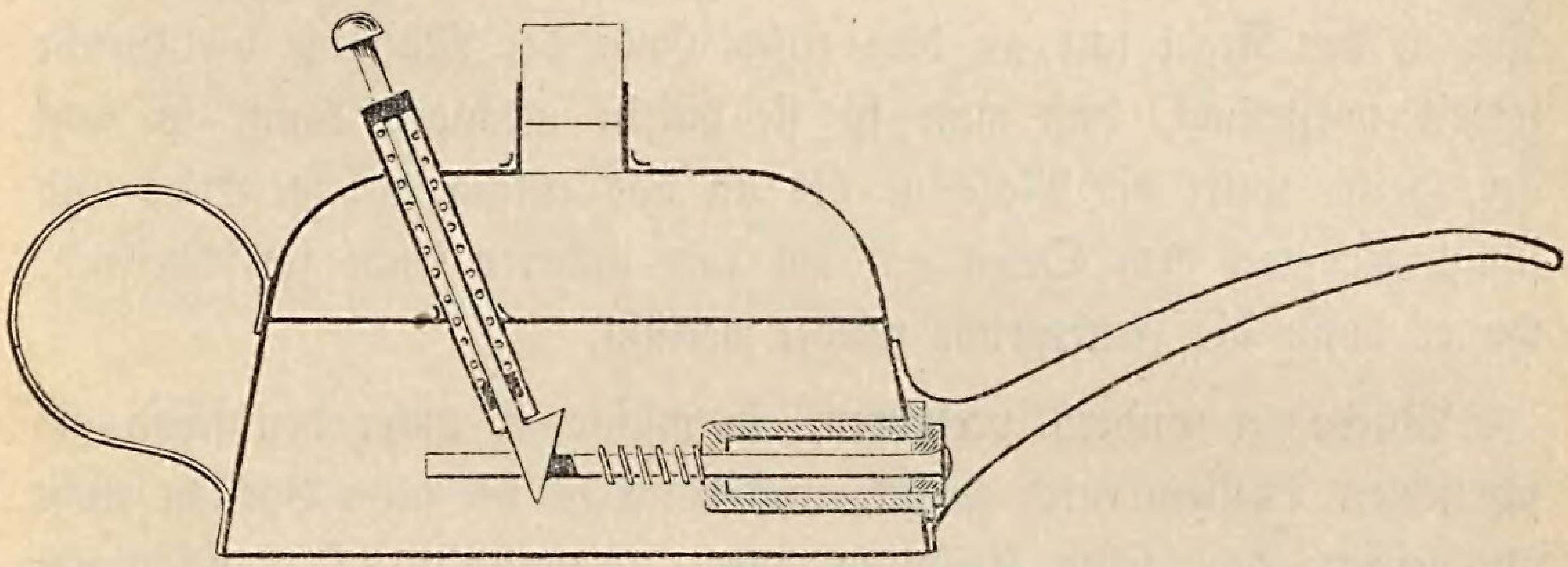
Siederohrdurchstoßeisen. *(1:5)*

zwischen dem gehenden Werke herum, daß Alles über und über mit Oel beschmiert ist, und dort, wohin es gehört, fehlt es dann nicht selten.

Bei den Bolzen ist darauf zu achten, daß die kleinen Schmierlöcher nicht durch Staub, verharztes Oel u. s. w. verstoft sind;

man muß mit einem spitzen, dünnen Dorne bis auf den Bolzen stoßen können. Die Saugröhren der Schmiergefäße sind ebenfalls häufig zu untersuchen, da auch diese sich zusetzen können. Der Docht

Fig. 207.



Schmierkanne. *(1:5)*

darf weder zu dick sein, so daß er sich preßt, und dann nicht genug Oel durchläßt, noch zu dünn, weil dann zu viel Oel zugeführt wird, welches zum Theil unbenutzt abfließt. Bei neuen Lagern, Grundbüchsen u. s. w. werden bei der ersten Fahrt die Dochte zweckmäßig absichtlich etwas dünn genommen, weil solche neue Theile erst einen Ueberfluß an Schmiere haben müssen; wenn sie sich jedoch eingelaufen haben, werden die Dochte dicker gemacht, und muß nun der Führer ausproben, bis zu welcher Grenze er gehen darf.

Eine Locomotive schlecht in Schmiere zu halten, rächt sich bald durch einen größeren Kohlenverbrauch, also eine Mindereinnahme von Kohlenprämien, abgesehen von der größeren Abnutzung der sich reibenden Theile, welche dem Führer zur Last fällt.

Diejenigen Theile, welche geschmiert werden müssen, haben wir in der zweiten Abtheilung, Abschnitt „Schmiervorrichtungen", aufgeführt; es erübrigt hier noch, darauf aufmerksam zu machen, daß sehr häufig vergessen wird, die Balanciebolzen, die Bolzen der Federgehänge, die Federstützen, die Achsbacken und Stellkeile zu ölen — und alles dieses auch beim Tender. Eine starke Abnutzung dieser

Theile kann nicht ausbleiben, außerdem wird aber auch jede Bewegung in diesen Theilen sehr erschwert oder ganz unmöglich gemacht, und ist der unruhige Gang und das Stoßen der Maschine die Folge. Das Schmieren der unter der Maschine liegenden Theile kann gehörig nur ausgeführt werden, wenn sie über einer Feuergrube steht. Da in der Regel nur an dem einen Ende der Maschine die Grube soweit vorspringt, daß man in sie hinein gelangen kann, so geht der Heizer unter der Maschine bis an das entgegengesetzte Ende und fängt hier mit dem Oelen an, bis zum anderen Ende fortschreitend, wo er dann die Feuergrube wieder verläßt.

Würde er anders verfahren, so müßte er unter den schon geschmierten Theilen durch zurück, und kann es bei aller Vorsicht nicht ausbleiben, daß seine Kleidung durch abtropfendes Oel beschmutzt wird. Die außerhalb liegenden Theile werden vorläufig nur mit so viel Schmiere versehen, wie sie, bis die Maschine vor dem Zuge steht, gebrauchen.

Die Gruben sind oft so kurz, daß man unter Maschinentheilen durchkriechen muß, um hinein zu gelangen. Die Untersuchung der Maschine unterhalb seitens des Führers wird deshalb oft unterlassen; der Heizer will sich seine Kleider auch nicht beschädigen, und so wird versucht, die unteren Theile unter Verschwendung von Oel von oben zu schmieren, wobei dann von einer genauen Untersuchung nicht die Rede sein kann.

Inzwischen ist die Dampfspannung gestiegen, und überzeugt sich nun der Führer durch Lüftung der Sicherheitsventile, ob diese in einem guten Zustande sind. Ebenso sind beide Dampfstrahlpumpen in Thätigkeit zu setzen — dieses ganz bestimmt, bevor die Locomotive vor dem Zuge hält —, um deren sichere Wirksamkeit festzustellen.

In der Regel wird der Führer vor Beginn des Dienstes Kohlen und Wasser nehmen und oft auch drehen müssen, wenngleich es besser ist, daß dies nach dem Dienste geschieht; unter allen Umständen hat er den Locomotivschuppen so frühzeitig mit der Locomotive zu verlassen — wobei er oft die Locomotiven, welche hinter der seinigen halten, mit vorziehen muß, um so die im Freien stehenden

Maschinen unter Dach zu bringen oder um hinten Platz zu machen — und so zeitig die Materialien zu entnehmen, daß die Maschine richtig gedreht mindestens 5 Minuten vor der planmäßigen Abfahrtszeit vor dem Zuge hält, wenn nicht besondere Bestimmungen dies noch früher verlangen.

Vorfahren. Selbstredend sind alle Weichen, Merkzeichen u. s. w. zu beachten, auch die Signale auf und vor dem Bahnhofe, da die Maschine vielleicht einem einfahrenden oder ausfahrenden Zuge gefährlich werden könnte. Der Heizer steht dabei an der Bremse.

Beim Zurücksetzen kann, wenn die Schienen schlüpfrig sind, schon kurz vor dem Zuge Sand gestreut werden, das Schleudern wird dann beim Anfahren von vornherein verhütet, und durch die Bedienung des Sandstreuers die Aufmerksamkeit des Führers beim Abfahren nicht abgelenkt.

Beim Vorsetzen der Maschine darf der Zug nicht angestoßen werden; ein Stoß, welcher sich durch den ganzen Zug fortpflanzt, macht einen durchaus unangenehmen Eindruck; einsteigende Reisende, namentlich Kinder und ältere Leute, können leicht stürzen, oft befinden sich auch Bremser oder Lampenanzünder auf den Wagendecken, welche Gefahr laufen, zwischen die Wagen zu stürzen; an den Federn, Rädern u. s. w. beschäftigte Wagennachseher können zu Schaden kommen. Der Heizer hat das Ankuppeln zu besorgen, bei Personenzügen zieht er die Kuppelung so straff an, daß die Bufferfedern etwas angespannt sind. Wer die Verbindung der Brems- und Heizschläuche zu besorgen hat, besagen besondere Bestimmungen, jedoch ist der Führer für die gute Ausführung verantwortlich.

Der Heizer giebt dem Führer die Zugleine, welche dieser mit der Dampfpfeife (Tenderglocke) sicher in Verbindung bringt. Das Fahrpersonal ist anzuhalten, daß es die Zugleine genügend anzieht und aufrollt; hängt die Leine zu schlaff über dem Tender, so verwickelt sie sich leicht in den Geräthen und versagt dann im Falle

des Gebrauches den Dienst. Um dies sicher zu vermeiden, ist vielfach vorgeschrieben, daß die Zugleine vor der Abfahrt des Zuges vom letzten Wagen aus angezogen wird, um durch Ertönen der Dampfpfeife die Gangbarkeit der Zugleine festzustellen.

Kurz vor der Abfahrt versieht der Heizer die außen gehenden Theile des gehenden Werkes mit Schmiere.

Unverzeihlicher Leichtsinn ist es, unter die Maschine zu kriechen, um zu ölen oder dergl., wenn diese vor dem Zuge hält; wenn hinten Wagen angeschoben werden, so kann auch die Maschine sich in Bewegung setzen und sind dabei gefährliche Verletzungen schon vorgekommen.

Beim Herannahen der Abfahrtszeit muß die nöthige Dampfspannung vorhanden sein: in den letzten Augenblicken noch den Blasehahn gebrauchen zu müssen, beweist — gutes Brennmaterial vorausgesetzt —, daß das Feuer schlecht geregelt ist. Das Geräusch des Blasehahnes, insbesondere bei Personenzügen und in bedeckten Hallen, ist sehr lästig für Publikum und Beamte, ebenso aber auch das Abblasen der Sicherheitsventile in Folge zu hoher Dampfspannung; da nun weiter das Qualmen des Schornsteins nicht minder unangenehm ist, also der zu starken Dampfentwickelung nicht durch Dämpfung des Feuers Einhalt gethan werden kann, der Führer den überflüssigen Dampf auch nur bis zu einer gewissen Grenze in den Tender leiten darf, der Ueberfluß also aus den Ventilen entweichen muß, so wird in der That von der Geschicklichkeit des Führers recht viel verlangt. Wenn der Zug planmäßig abfährt, geht die Sache noch an, treten aber Verspätungen ein, welche der Führer vorher nicht wußte und auch nicht in Erfahrung bringen konnte, so kann er nicht so ohne Weiteres für diese Unannehmlichkeiten verantwortlich gemacht werden.

Die Eisenbahnzüge*).

Eintheilung der Züge. Man unterscheidet:

1. Personenzüge.
- a. Courierzüge,
- b. Schnellzüge,
- c. Personenzüge,
- d. Omnibuszüge.

Diese befördern außer Postpäckereien, Reisegepäck und auch Eilgut, in der Regel ausschließlich Personen. Die schnellst fahrenden Personenzüge haben die I. und II. Wagenklasse; sie halten nur an den Haupt- und Endstationen oder dort, wo Hauptbahnen einmünden; sie haben streckenweis die größte zulässige Geschwindigkeit, bis zu 80 km und unter besonders günstigen Verhältnissen bis 90 km in der Stunde (Flachland), und meist die kleinste Achsenzahl, 18—24.

Die Personenzüge mit I., II. und III. Wagenklasse fahren mit geringeren Geschwindigkeiten und sind stärker als die schnellen Züge. Sie halten nicht immer an den kleinen Stationen.

Personenzüge mit den geringsten Geschwindigkeiten führen alle 4 Wagenklassen, sie halten an allen Stationen und die meisten auch an den Haltestellen.

Mit den Personenzügen können auch Güter befördert werden, doch darf dadurch eine Verlängerung der planmäßigen Fahrzeit nicht eintreten, und die Reisenden dürfen dadurch nicht belästigt werden.

Ein Omnibuszug besteht in der Regel nur aus einem Dampfwagen (Siehe II. Abtheilung), seltener ist noch ein Personenwagen angehängt. Sie fahren noch langsamer als die Personenzüge. Sie halten nicht nur an allen Stationen und Haltestellen (Haltepunkten), sondern häufig auch an bestimmten Wegeübergängen zur Aufnahme und zum Absetzen von Streckenarbeitern.

---

*) Anmerkung: Ausführlicher sind die Eisenbahnzüge behandelt in „Der äußere Eisenbahnbetrieb," von J. Brosius und R. Koch. Verlag von J. F. Bergmann, Wiesbaden. Zweite Aufl.

2. **Gemischte Züge.** Diese sind Güterzüge, mit welchen in einigen Personenwagen Personen befördert werden. Eine Beschleunigung der gemischten Züge darf wegen der Reisenden nicht eintreten; in der Regel ist die Fahrgeschwindigkeit größer als die der reinen Güterzüge bemessen.

3. **Arbeits- und Materialien-Züge.** Diese sind insofern auch gemischte Züge, als die Arbeiter, z. B. bei Kies- und Erdvertheilungen, mit dem Zuge fahren, um das Material abzuladen. Die Arbeiter werden zweckmäßig in einem Personen- oder gedeckten Güterwagen untergebracht, weil es zu leicht vorkommen kann, daß einer von einem beladenen offenen Wagen herabfällt. Erfahrungsmäßig ist bei diesen Leuten auch durch häufige Ermahnungen und Warnungen Vorsicht sehr selten zu erzielen.

4. **Viehzüge.** Diese laufen an gewissen Tagen der Woche oder des Monats, wenn Hauptviehmärkte bevorstehen oder gewesen sind; sie erreichen oft die Stärke von Güterzügen und werden meistens mit der größten zulässigen Geschwindigkeit dieser gefahren und halten nicht so häufig an.

5. **Güterzüge.**
- Rangirzüge, (Uebergabezüge),
- Localgüterzüge,
- Verbandsgüterzüge,
- Eilgüterzüge,
- leere Wagenzüge,
- Militärzüge.

Die Rangirzüge vermitteln den Verkehr zwischen den größeren nahegelegenen Bahnhöfen und Rangirstationen der eigenen Bahn oder mit denen der Nachbarbahnen.

Die Localgüterzüge halten an allen Stationen, um als Ladungszüge nur Wagen aufzunehmen und auszusetzen, oder als Stückgüterzüge, um Stückgüter zu verladen.

Die Verbandsgüterzüge sind ebenfalls Ladungszüge oder Stückgüterzüge; sie halten nur an den sog. Verbandsstationen, nehmen hier volle Ladungen auf und setzen solche aus, oder sie verladen als

Stückgüterzüge nur Stückgüter und überlassen ganze Wagen den Ladungszügen.

Die Trennung in Ladungs- und Stückgüterzüge ist deshalb zweckmäßig, weil die Beförderung von vollen Ladungen durch das Verladen von Stückgütern verzögert werden würde; außerdem sind die ganzen Ladungen auf den Stationen bei dem Rangiren, welches die Abfertigung von Stückgütern vor Umladebühnen, Güterschuppen u. s. w. bedingt, sehr hinderlich.

Eilgüterzüge befördern nur Eilgut; sie entlasten die Personenzüge und können, da sie in der Regel klein sind, mit größerer Geschwindigkeit als die gewöhnlichen Güterzüge gefahren werden.

Militärzüge können reine Personenzüge sein, wie Rekrutenzüge, Gefangenenzüge, Verwundetenzüge; auch gemischte Züge, z. B. wenn Artillerie befördert wird, oder bei Pferdebeförderungen; und endlich auch reine Güterzüge, dies jedoch selten, da meist Begleitmannschaft bei diesen Zügen ist.

Die Stärke der Züge. Mehr als 150 Achsen sollen in keinem Eisenbahnzuge laufen. Personenzüge sollen nicht über 100 Wagenachsen stark sein.

Militärzüge und solche Güterzüge, welche fahrplanmäßig zur Personenbeförderung mitbenutzt werden, dürfen, sofern ihre Fahrgeschwindigkeit nicht über 45 km in der Stunde beträgt, bis 110 Wagenachsen stark sein.

Fahrgeschwindigkeiten der Züge und leeren Maschinen. Die Betriebsordnung bestimmt:

Zustand der Betriebsmittel. Die Betriebsmittel müssen fortwährend in einem solchen Zustande gehalten werden, daß die Fahrten mit der größten für die letzteren zulässigen Geschwindigkeit ohne Gefahr stattfinden können.

Bei denjenigen Personenzügen, bei welchen eine Geschwindigkeit von mehr als 60 km in der Stunde zur Anwendung kommen soll, müssen sich die Betriebsmittel in einem vorzugsweise tüchtigen Zustande

befinden. Außerdem müssen die Wagen so beschaffen sein, daß sie sowohl unter sich, als auch mit dem Tender so fest sich verkuppeln lassen, daß sämmtliche Zug- und Bufferfedern etwas angespannt sind.

Einrichtung der Locomotiven. 1. Für jede Locomotive ist nach Maßgabe ihrer Bauart eine Fahrgeschwindigkeit vorzuschreiben, welche in Rücksicht auf die Sicherheit niemals überschritten werden darf. Diese Geschwindigkeit muß an der Locomotive angezeichnet sein.

2. Die zur Beförderung von Zügen mit mehr als 45 km Geschwindigkeit in der Stunde bestimmten Locomotiven mit besonderem Tender, deren sämmtliche Achsen vor der Feuerbuchse liegen, müssen mit Vorrichtungen zur Verhütung des Schlingerns versehen sein.

Im Uebrigen gelten für die Geschwindigkeiten von Zügen und einzelnen Locomotiven folgende Bestimmungen:

1. Die Fahrgeschwindigkeit darf niemals diejenigen Grenzen übersteigen, welche

a) für die einzelnen Locomotiven je nach ihrer Bauart festgesetzt sind;

b) der in den Zügen vorhandenen Anzahl der zu bremsenden Wagenachsen entsprechen;

c) durch die Besonderheiten der einzelnen Bahnstrecken geboten sind.

2. Die Erfüllung vorstehender Bedingungen vorausgesetzt, ist als größte zulässige Fahrgeschwindigkeit in der Stunde anzunehmen:

a) für Personenzüge:

1. ohne durchgehende Bremse . . . . 60 Kilometer,
2. mit durchgehender Bremse:
   im Allgemeinen . . . . 80 „ ,
   unter besonders günstigen Verhältnissen mit Genehmigung der Landes-Aufsichtsbehörde . . . . 90 „ ;

b) für Güterzüge:
im Allgemeinen . . . . 45 Kilometer,
unter besonders günstigen Verhältnissen mit Genehmigung der Aufsichtsbehörde:
bei einer Zugstärke
bis zu höchst. 100 Wagenachsen . . . 50 „ ,
„ „ „ 80 „ . . . 55 „ ,
„ „ „ 60 „ . . . 60 „ ;

c) für Arbeitszüge:
1. wenn die in denselben laufenden Wagen nicht durchweg den Bestimmungen im § 12 der Betriebsordnung entsprechen 30 „ ,
2. andernfalls . . . . 45 „ ,

d) für einzeln fahrende Locomotiven (abgesehen von Probefahrten, für welche keine Beschränkung stattfindet) . . . . 50 „ ,
jedoch können für dieselben mit Genehmigung der Aufsichtsbehörde größere Fahrgeschwindigkeiten bis zu der nach 1 festgesetzten Geschwindigkeitsgrenze gestattet werden.

3. Für jeden Zug ist diejenige Fahrzeit zu ermitteln, welche in Berücksichtigung aller in Betracht kommenden Verhältnisse von Station zu Station mindestens verwendet werden muß. Diese kürzeste Fahrzeit, sowie die Fahrgeschwindigkeit, nach welcher die Anzahl der zu bremsenden Wagenachsen berechnet werden soll, ist dem Zugpersonal und den im äußeren Betriebsdienst beschäftigten Stationsbeamten neben der planmäßigen Fahrzeit des Zuges anzugeben.

4. Bei Berechnung der kürzesten Fahrzeit ist die größte zulässige Geschwindigkeit auf fallenden und auf gekrümmten Bahnstrecken wie folgt anzunehmen:

a) beim Herabfahren von Gefällstrecken von:
$2,_5$ ‰ (1:400) 90 Kilometer in der Stunde,
$5,_0$ „ (1:200) 85 „ „ „ „ ,
$7,_5$ „ (1:133) 80 „ „ „ „ ,

10,0 „ (1:100) 75 Kilometer in der Stunde,
12,5 „ (1: 80) 70 „ „ „ „ ,
15,0 „ (1: 66) 65 „ „ „ „ ,
17,5 „ (1: 57) 60 „ „ „ „ ,
20,0 „ (1: 50) 55 „ „ „ „ ,
22,5 „ (1: 44) 50 „ „ „ „ ,
25,0 „ (1: 40) 45 „ „ „ „ ,

b) beim Durchfahren gekrümmter Bahnstrecken in Krümmungen mit einem Halbmesser von:

1000 Meter 90 Kilometer in der Stunde,
900 „ 85 „ „ „ „ ,
800 „ 80 „ „ „ „ ,
700 „ 75 „ „ „ „ ,
600 „ 70 „ „ „ „ ,
500 „ 65 „ „ „ „ ,
400 „ 60 „ „ „ „ ,
300 „ 55 „ „ „ „ ,
250 „ 50 „ „ „ „ ,
200 „ 45 „ „ „ „ ,
180 „ 40 „ „ „ „ ,

c) für Gefälle und Krümmungen, welche zwischen den vorstehend aufgeführten liegen, gilt jedesmal die kleinere der dabei in Betracht kommenden Geschwindigkeitszahlen;

d) bei fallenden und zugleich gekrümmten Bahnstrecken ist die kleinere der nach a und b sich ergebenden Geschwindigkeiten als größte zulässige Fahrgeschwindigkeit anzusehen.

5. Für die Fahrt durch Stationen, in welchen die Züge durch den krummen Strang einer Weiche oder gegen die Spitze einer nicht verriegelten oder verschlossenen Weiche zu fahren haben, sowie auf Strecken, in welchen eine Drehbrücke liegt oder welche aus einem sonstigen Grunde stets mit besonderer Vorsicht befahren werden müssen, ist die größte zulässige Geschwindigkeit für die einzelnen Zuggattungen besonders festzusetzen.

6. Bei Zügen, an deren Spitze die Locomotive mit dem Tender voran fährt, darf die Fahrgeschwindigkeit 45 km in der Stunde nicht übersteigen.

7. Züge, welche geschoben werden, ohne daß sich an ihrer Spitze eine führende Locomotive befindet, dürfen höchstens mit einer Geschwindigkeit von 25 km in der Stunde fahren.

8. Wird bei einem Zuge mit durchgehender Bremse letztere unterwegs ungangbar, so darf die Fahrt ohne Verminderung der sonst dafür zugelassenen Geschwindigkeit fortgesetzt werden, sofern die Bedienung der erforderlichen Anzahl von Bremsen mit der Hand bewirkt wird und eine Zugleine entsprechend der Bestimmung angebracht ist. Wird eine Zugleine nicht angebracht, so darf der Zug mit höchstens 45 km Geschwindigkeit weiter fahren.

9. Die festgesetzten Fahrzeiten sind den Neigungs- und Krümmungsverhältnissen der Strecke entsprechend zu verwenden.

10. Wenn ein Signal zum Langsamfahren gegeben ist oder ein Hinderniß auf der Bahn bemerkt wird, muß die Fahrgeschwindigkeit in einer den Umständen angemessenen Weise ermäßigt werden.

Der Führer muß die im Fahrplane bestimmte Fahrzeit im Ganzen und zwischen je zwei Anhaltepunkten genau innehalten. Unter Berücksichtigung der erlaubten Geschwindigkeiten muß er die für die Fahrt zwischen je zwei Haltepunkten zugemessene Fahrzeit den Neigungs- und Krümmungsverhältnissen der Bahn entsprechend auf die Bahnstrecken zweckmäßig vertheilen.

Geschwindigkeitsänderungen. Wenn der Zug den Bahnhof verlassen, muß der Locomotivführer denselben alsbald in die fahrplanmäßige Geschwindigkeit bringen, doch darf weder hier noch überhaupt eine plötzliche Geschwindigkeitsvermehrung eintreten, und die Verminderung der Geschwindigkeit hat ebenso allmählich zu geschehen.

Um jede plötzliche Geschwindigkeitsänderung zu vermeiden, welche Rucke im Zuge, das Zerreißen von Kuppelungen und sogar Entgleisungen herbeiführen kann, darf der Regulator weder plötzlich ge-

öffnet noch geschlossen werden, außer in ganz dringenden Fällen, auch muß der Steuerungs-Händel nur langsam vor- und rückwärts gelegt werden.

Die Bremsen im Zuge.

Da die Bremsen mit dazu dienen, die Geschwindigkeit des Zuges zu regeln, denselben zum Halten, und zwar in Fällen der Gefahr möglichst schnell zum Halten zu bringen, da ferner bei einer Zugtrennung, wenn der abgerissene Theil sich auf dem Gefälle befindet, dieser ohne Bremsen weiter- oder zurücklaufen würde, so müssen die Art, Anzahl und Vertheilung der Bremsen eines Zuges nach der Stärke und Geschwindigkeit dieses und nach den Neigungsverhältnissen der zu befahrenden Strecke geregelt werden.

Locomotiv- und Tenderbremsen. Tenderlocomotiven und Tender müssen ohne Rücksicht auf etwa vorhandene anderweite Bremsvorrichtungen mit einer Handbremse versehen sein, die jederzeit leicht und schnell in Thätigkeit gesetzt werden kann.

Diejenigen Locomotiven, welche vor Personenzügen mit mehr als 60 km Geschwindigkeit in der Stunde dienen, müssen mit Vorrichtungen versehen sein, welche es ermöglichen, daß ihre Bremse zugleich mit den Wagenbremsen vom Führerstande aus in Thätigkeit gesetzt werden kann.

Wagenbremsen. Jeder mit mehr als 60 km Geschwindigkeit in der Stunde fahrende Personenzug muß mit durchgehender Bremse versehen sein, welche folgenden Bedingungen zu entsprechen hat:

a) Die Bremse muß durch den Locomotivführer, den Zugführer und den Wagenwärter, sowie von jeder Personenwagenabtheilung aus in Thätigkeit gesetzt werden können.

b) Die Bremse muß selbstthätig wirken, sobald der Zusammenhang der Bremsleitung aufgehoben wird.

Am Schlusse eines solchen Zuges dürfen einzelne Wagen ohne durchgehende Bremse mitgenommen werden, deren gesammte Achsenzahl jedoch nie mehr als sechs betragen darf. Sofern in diesem Falle der letzte Wagen eine bediente Bremse haben muß (siehe weiter), hat die Bedienung derselben durch einen Bremser zu erfolgen.

Die Bremsen eines mit durchgehender Bremse versehenen Zuges müssen in der erforderlichen Anzahl auch einzeln mit der Hand bedient werden können.

Weder an den mit Sprengstoffen beladenen, noch, wenn die Beförderung mit den gewöhnlichen Zügen erfolgt, an dem nächstvorangehenden und an dem nächstfolgenden Wagen dürfen die Bremsen besetzt werden. Dagegen muß der am Schluß des Zuges befindliche Wagen mit einer Bremse versehen und diese bedient sein. Kommt auf einer Strecke eine Neigung von mehr als 5 $^0/_{00}$ (1:200) ununterbrochen in einer Länge von 1000 m oder darüber vor, oder ist die gerade Verbindungslinie zwischen denjenigen zwei Punkten des Längenschnitts, welche bei 1000 m Entfernung den größten Höhenunterschied zeigen, stärker als 5 $^0/_{00}$ (1:200) geneigt (Siehe Zahl der Bremsen), so muß der letzte Wagen eine bediente Bremse haben; hinter demselben kann ausnahmsweise bei Güterzügen noch ein beschädigter leerer Wagen eingestellt werden, sofern derselbe zwar lauffähig ist, aber inmitten des Zuges nach Art seiner Beschädigung nicht eingestellt werden kann.

Zahl der Bremsen eines Zuges.

1. In jedem Zuge müssen außer den Bremsen am Tender und an der Locomotive so viele Bremsen bedient sein, daß durch die letzteren mindestens der aus nachstehendem Verzeichnisse zu berechnende Theil der im Zuge befindlichen Wagenachsen gebremst werden kann.

Auf Neigungen von — ‰	vom Verhältniß	Bei einer Fahrgeschwindigkeit von 25	30	35	40	45	50	60	70	80	90
		Kilometer in der Stunde müssen von je 100 Wagenachsen zu bremsen sein									
0	1:∞	6	6	6	6	8	10	17	25	36	48
2,5	1:400	6	6	7	9	11	14	21	30	41	54
5	1:200	6	7	9	12	14	18	25	35	46	59
7,5	1:133	8	10	12	15	18	21	29	39	51	—
10,0	1:100	10	13	15	18	21	25	33	44	56	—
12,5	1: 80	13	15	18	21	25	29	38	48	—	—
15,0	1: 66	15	18	21	24	28	32	42	53	—	—
17,5	1: 57	18	21	24	27	32	36	46	—	—	—
20,0	1: 50	20	23	27	31	35	39	50	—	—	—
22,5	1: 44	22	26	30	34	38	43	—	—	—	—
25,0	1: 40	25	29	33	37	42	47	—	—	—	—

2. Bei der hiernach auszuführenden Berechnung der Zahl der zu bremsenden Wagenachsen ist Folgendes zu beachten:

a) Für Fahrgeschwindigkeiten und Neigungen, welche zwischen den in dem Verzeichnisse aufgeführten liegen, gilt jedesmal die größte der dabei in Frage kommenden Bremszahlen.

b) Die Anzahl der zu bremsenden Wagenachsen ist für die stärkste auf der fraglichen Strecke vorkommende Bahnneigung (Steigung oder Gefälle), welche sich auf eine Länge von 1000 m oder darüber erstreckt, zu bestimmen. Erreicht die stärkste vorkommende Neigung an keiner Stelle die Länge von 1000 m, so ist die gerade Verbindungslinie zwischen denjenigen zwei Punkten des Längenschnitts, welche bei 1000 m Entfernung den größten Höhenunterschied zeigen, als stärkstgeneigte Strecke anzusehen.

c) Als maßgebende Fahrgeschwindigkeit ist diejenige anzunehmen, welche der Zug auf der betreffenden Strecke höchstens erreichen darf.

d) Sowohl bei Zählung der vorhandenen Wagenachsen, als auch bei Feststellung der erforderlichen Bremsachsen, ist eine unbeladene Güterwagenachse als halbe Achse zu rechnen. Die Achsen von Personen-, Post- und Gepäckwagen sind stets voll in Ansatz zu bringen.

e) Der bei der Berechnung der erforderlichen Anzahl der zu bremsenden Wagenachsen sich etwa ergebende überschießende Bruchtheil ist stets als ein Ganzes zu rechnen.

3. Bei Militärzügen sind mindestens die für eine Fahrgeschwindigkeit von 40 km angegebenen Bremszahlen anzunehmen.

4. Für Bahnstrecken, welche stärkere Neigungen als 25 ‰ (1:40) haben, sind für das Bremsen der Züge von der Landes-Aufsichtsbehörde besondere Vorschriften zu erlassen.

5. Den im äußeren Betriebsdienst beschäftigten Stationsbeamten sowie den Locomotiv- und Zugführern ist bekannt zu geben, der wievielte Theil der Wagenachsen auf jeder Strecke bei den vorgeschriebenen Fahrgeschwindigkeiten muß gebremst werden können.

Die Fahrt auf freier Strecke.

Wir verließen den Führer (Seite 228), als er mit der betriebsfähigen Maschine vor dem Zuge hielt, zur Abfahrt bereit. Kurz vorher kommt der Zugführer an die Maschine, um die Namen des Führers und Heizers, sowie die Nummer der Locomotive und

des Tenders aufzuschreiben, welche in den Fahrbericht eingetragen werden müssen.

Nach der Betriebsordnung müssen der Locomotivführer und der Zugführer im Dienste eine richtig gehende Uhr bei sich tragen; es empfiehlt sich sehr, vor der Abfahrt die Uhren zu vergleichen und sie auf dieselbe richtige mitteleuropäische Zeit zu stellen, damit auf der Fahrt etwaige Zeitunterschiede anderer Stationen, welche absichtlich oder unabsichtlich vorhanden sein können, übereinstimmend festgestellt werden.

Muß der Führer besondere Signale an der Locomotive geben, so ist ihm davon Mittheilung zu machen; für ihn seinerseits ist es zwar nicht immer nöthig, doch besser, zu wissen, ob und welche besondere Signale am Zuge gegeben sind.

Bevor der Führer durch den Zugführer mit der Mundpfeife das Zeichen zum Abfahren erhält, ist der Zug nach der nächsten Station und den einzelnen Wärtern signalisirt; letztere geben, wenn kein Hinderniß entgegensteht, das Fahrsignal, der zunächst dem Bahnhofe das Ausfahrtssignal, wenn ein solches vorhanden ist, die Weichenwärter haben die Weichen richtig zu stellen, und dürfen weder ein anderer aus- oder einfahrender Zug, noch ein Rangirzug oder eine leere Maschine das von dem signalisirten Zuge zu befahrende Gleise sperren; ferner müssen die Wegeschranken an den Wegübergängen geschlossen sein. *Der Führer thut am besten, stets anzunehmen, daß irgend eine Persönlichkeit das Signal überhört hat, nicht zuverlässig unterrichtet ist oder sich sonst in einem Irrthum befindet.* Wenn der Zugführer das Signal zum Abfahren gegeben, so giebt er seinerseits mit der Dampfpfeife das Achtungssignal, worauf der Heizer die Bremse löst, und setzt den Zug langsam in Bewegung, damit jeder Stoß und die Beschädigung der Zugvorrichtungen, welche beim unvorsichtigen Anziehen das Zerreißen der Kupplungen zur Folge haben können, vermieden wird. Davon, daß nicht ein Theil des Zuges stehen bleibt, weil das Anhängen vergessen oder eine Kupp-

lung gerissen ist, hat der Führer sich zu überzeugen, indem er rückwärts blickt.

Der Zug darf auch auf freier Strecke von dem Führer nie außer Acht gelassen werden, jede Bahnkrümmung bietet ihm Gelegenheit, selbst oder durch den Heizer sich zu überzeugen, ob der Zug ganz und ordnungsmäßig folgt.

So lange die Grenze des Bahnhofes nicht überfahren ist, müssen Führer und Heizer ihre ganze Aufmerksamkeit auf die vorliegende Strecke — auf die Weichen, Signale, Wegeübergänge, Wegeschranken u. A. — richten, und haben sie alle Arbeiten, welche sie darin hindern können, zu unterlassen. Unter allen Umständen ist es ganz unzulässig, daß beim Ausfahren aus den Bahnhöfen und auch beim Einfahren Führer und Heizer sich gleichzeitig mit der Feuerung beschäftigen und in das Feuer sehen, dieses insbesondere bei Nacht, da bekanntlich die Augen eine Zeit lang dadurch geblendet werden.

Im Bahnhofsgebiete mehr als nöthig zu pfeifen, ist widerlich und strafbar. Die Cylinderhähne bald nach Anfahrt zu öffnen, läßt sich nicht immer vermeiden, doch ist die gebührende Rücksicht auf die Weichensteller zu nehmen, ebenso auf Thiere in den benachbarten Straßen und an den Wegeübergängen, welche sehr leicht scheuen und bei solchen Gelegenheiten schon Unglück angerichtet haben. Erst auf freier Strecke giebt der Führer mehr Dampf und setzt den Zug in die planmäßige Geschwindigkeit.

Rechtsfahren der Züge. Betriebsordnung § 21. (1). Auf doppelgleisigen Bahnstrecken sollen die Züge und einzeln fahrende Locomotiven das in ihrer Fahrtrichtung rechts liegende Gleis befahren.

(2). Bereits bestehende Ausnahmen dürfen bis auf Weiteres beibehalten werden.

(3). Von der bestehenden Fahrweise sind Ausnahmen zulässig:

a. nach vorgängiger Verständigung zwischen benachbarten Stationen:

1) bei Gleissperrungen,

2) für Arbeitszüge,

3) mit Genehmigung der Aufsichtsbehörde zwischen einer Station und einer auf der anschließenden freien Bahnstrecke liegenden Einmündungsweiche eines Anschlußgleises;

b. unter Verantwortlichkeit des dienstthuenden Stationsbeamten:

1) auf Stationen,

2) für Hülfszüge und Hülfslocomotiven,

3) für Locomotiven, welche zum Nachschieben eines Zuges gedient haben.

Der Führer kann verlangen, daß ihm von dem diensthabenden Stationsbeamten persönlich mitgetheilt wird, daß er auf dem unrichtigen (falschen) Gleise abfahren muß, worauf er das dafür bestimmte Signal an der Locomotive anbringt. Läßt der Weichensteller die Zug-Locomotive in das falsche Gleis, so hat der Führer zu halten und sich von dem Zugführer und dem Stationsbeamten Auskunft zu erbitten.

Nach der Signalordnung hat ein auf dem unrichtigen Gleise fahrender Zug bei Tage eine weiß und rothe Scheibe, bei Nacht zwei roth leuchtende Laternen an dem vordersten Fahrzeuge des Zuges. Der Fall, daß in beiden Richtungen die Züge auf dem falschen Gleise fahren, kann vorkommen, wenn eine Hülfsmaschine oder ein Hülfszug von der Strecke aus auf demselben, also für die Rückfahrt auf dem falschen Gleise, zurückkehrt, und ein planmäßiger Zug in entgegengesetzter Richtung sich ebenfalls für seine Richtung auf dem falschen Gleise befindet. Dieses sollte nie geschehen, ohne daß die Hülfsmaschine auf der Hinfahrt bei jedem Wärter hält und der Führer denselben über seine Rückkehr unterrichtet, und muß dann der auf falschem Gleise rückkehrenden Maschine kein Fahrsignal gegeben werden, weil die auf einem Gleise gesperrte Strecke als eingleisige behandelt wird, und auf einer solchen nicht Fahrsignal für beide Richtungen gestellt sein darf; den Führer des planmäßigen Zuges, welcher von der Anwesenheit der Hülfsmaschine vielleicht keine Kenntniß hat, müßte das Signal für die entgegengesetzte Richtung sehr stutzig machen und zum Halten veranlassen.

Signale. Unter gewöhnlichen Umständen steht der Führer rechts auf der Maschine hinter der Steuerungsschraube, zur Linken hat er das Manometer und das Wasserstandsglas, die Dampfpfeife sitzt ihm bequem zur Hand, ebenso die Kette der Feuerthür. Mit Ausnahme dann, wenn er mit einem Blicke den Wasserstand und das Manometer ansieht, kann der Führer alle Bewegungen mit der Steuerung, dem Regulator und der Feuerthür machen, ohne daß es nöthig ist, die vorliegende Strecke aus den Augen zu verlieren, und kann es deshalb kaum vorkommen — es müßte denn in Folge von widrigen Witterungsverhältnissen sein —, daß der Führer ein Streckensignal übersieht. Er hat die Signale der Wärter nicht nur genau zu beobachten, sondern denselben auch Folge zu geben, also langsamer zu fahren oder zu halten, wenn die betreffenden Signale gegeben sind. An einem Haltesignal, wenn es früh genug gegeben ist, vorbeizufahren, ist immer strafbar.

Ein Signal, das in der Signalordnung nicht vorgesehen ist, sollte stets als Haltesignal betrachtet werden. Für den Fall, daß der Bahnwärter kein Signal hat, würde die strenge Bestimmung am Platze sein, daß der Zug zum Halten gebracht werden muß. Ist der Wärter nicht zur Stelle — was übrigens auch bei richtig stehendem Signale vorkommt —, so erübrigt allerdings nur, vorsichtig bis zur nächsten Wärterstation weiterzufahren. Ein solches Verfahren, scharf durchgeführt, würde sehr bald die gute Folge haben, daß die Wärter stets am Platze sind.

Im Allgemeinen findet man, daß die Locomotivführer die dienstsäumigen Bahnwärter, Weichensteller 2c. aus falsch angebrachtem Mitleid und aus Bequemlichkeit nicht zur Anzeige bringen.

Ein ganz streckenkundiger Führer kennt auch in der Nacht meistens die Nummer des Wärterhauses; ist dies nicht der Fall, so kann er unter nicht zu ungünstigen Umständen bei geöffneter Feuerthür die Nummer sehen. Die Wärter bringen nun oft vor, der Führer müsse sich in der Nummer geirrt haben, er muß also genau zusehen und sich auf der nächsten Station eine schriftliche Aufzeichnung darüber

machen; ist er seiner Sache nicht ganz gewiß, so unterläßt er besser die Anzeige.

Es ist nun durchaus nicht nöthig, daß Ordnungswidrigkeiten immer sogleich an die große Glocke gehängt werden; in dem vorliegenden Falle ist der Bahnmeister der nächste Vorgesetzte des Wärters, und kann diesem, welcher oft im Zuge oder auf der Maschine ist, vorerst die Anzeige gemacht werden; hilft dieses nichts, so bleibt allerdings nur übrig, durch den Fahrbericht die Ordnungswidrigkeit höheren Orts zur Anzeige zu bringen; die Sicherheit des Betriebes erfordert dieses.

Die Signale mit der Dampfpfeife hat der Führer rechtzeitig und kräftig zu geben, sich aber jeden Mißbrauchs der Dampfpfeife zu enthalten.

Wir verweisen auf den Abschnitt „die Dampfpfeife" in der 1. Abtheilung, dem wir noch Einiges hinzusetzen.

Es kommt nicht selten vor, daß Menschen oder Thiere, welche im Gleise oder demselben zu nahe sich befinden, mit der Dampfpfeife nicht aufmerksam zu machen sind und Gefahr laufen, überfahren zu werden; es empfiehlt sich in einem solchen Falle, die Cylinderhähne zu öffnen und einen Augenblick Dampf zu geben. Das seltenere und ungewöhnliche Geräusch des ausblasenden Dampfes erregt dann meist die Aufmerksamkeit. Vor dem Zuge hereilende Thiere sind häufig durch die Dampfpfeife nicht aus dem Gleise zu bringen, doch verfehlt auch hier ein ausblasender Dampfstrahl selten die Wirkung; das Thier springt zur Seite, wird jedoch häufig im letzten Augenblick noch erfaßt.

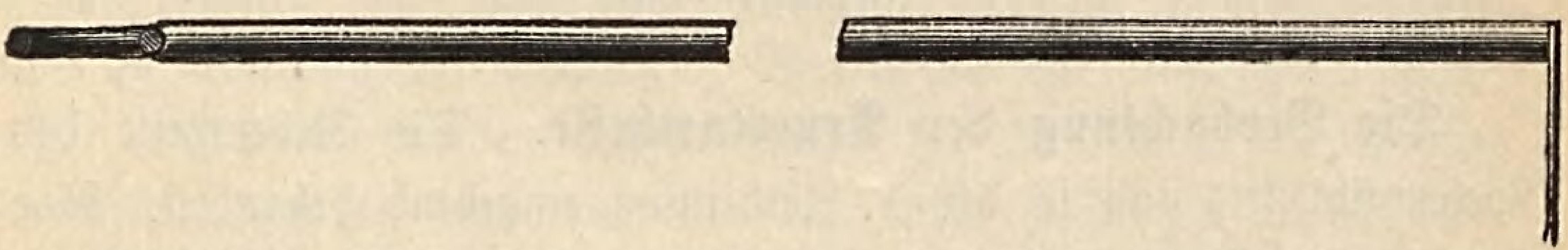
Für einen gesetzten Mann ist es eine unpassende Spielerei, Thiere, welche weit genug vom Bahnkörper und vielleicht nicht einmal auf dem Eisenbahngebiete sind, in dieser Weise zu schrecken, Pferde scheu zu machen, Verwirrung in eine Schafheerde zu bringen u. dergl.

Regelung des Feuers. In der ersten Abtheilung haben wir ausgeführt, wie zu feuern ist, um die nöthige Dampfspannung zu

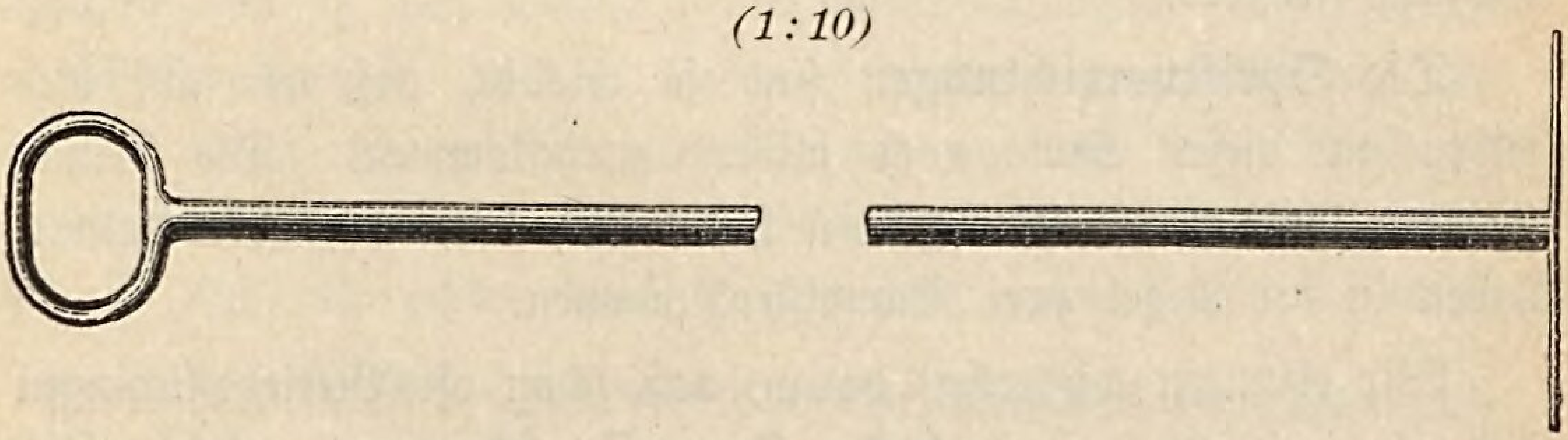
erhalten, welche Maßregeln zu ergreifen sind, wenn zu wenig oder zu viel Dampf erzeugt wird, wie Führer und Heizer bei dem Restauriren auf den Zwischen- und Endstationen sich zu verhalten haben.

Wenn die Fahrt gut von Statten geht, also in erster Reihe die Maschine genug Dampf macht, so ist es zweckmäßig, insbesondere zu Anfang der Fahrt, wenn der Rost und die Sieteröhren noch rein sind, daß der Heizer die Stücke der Kohlen zurückläßt; er scharrt sie mit der Kohlenhacke heraus und wirft sie hinten auf den Tender. Dieselben finden auf der weiteren Fahrt, wenn die Dampferzeugung nachzulassen droht, bessere Verwendung, und ferner beim Restauriren der Maschine auf der Endstation. Wie dieses auszuführen, wurde ebenfalls auseinandergesetzt; es gehört dazu, die Asche aus dem Aschenfall herauszunehmen, was am schnellsten mit der Aschenkratze, Fig. 208 und 209, geschieht, mit der man sie heraus in die Feuergrube scharrt. Dieses geht ohne Staub nicht ab, welcher sich auf die Maschinentheile legt. Ist Zeit vorhanden, so entfernt

Fig. 208 u. 209.



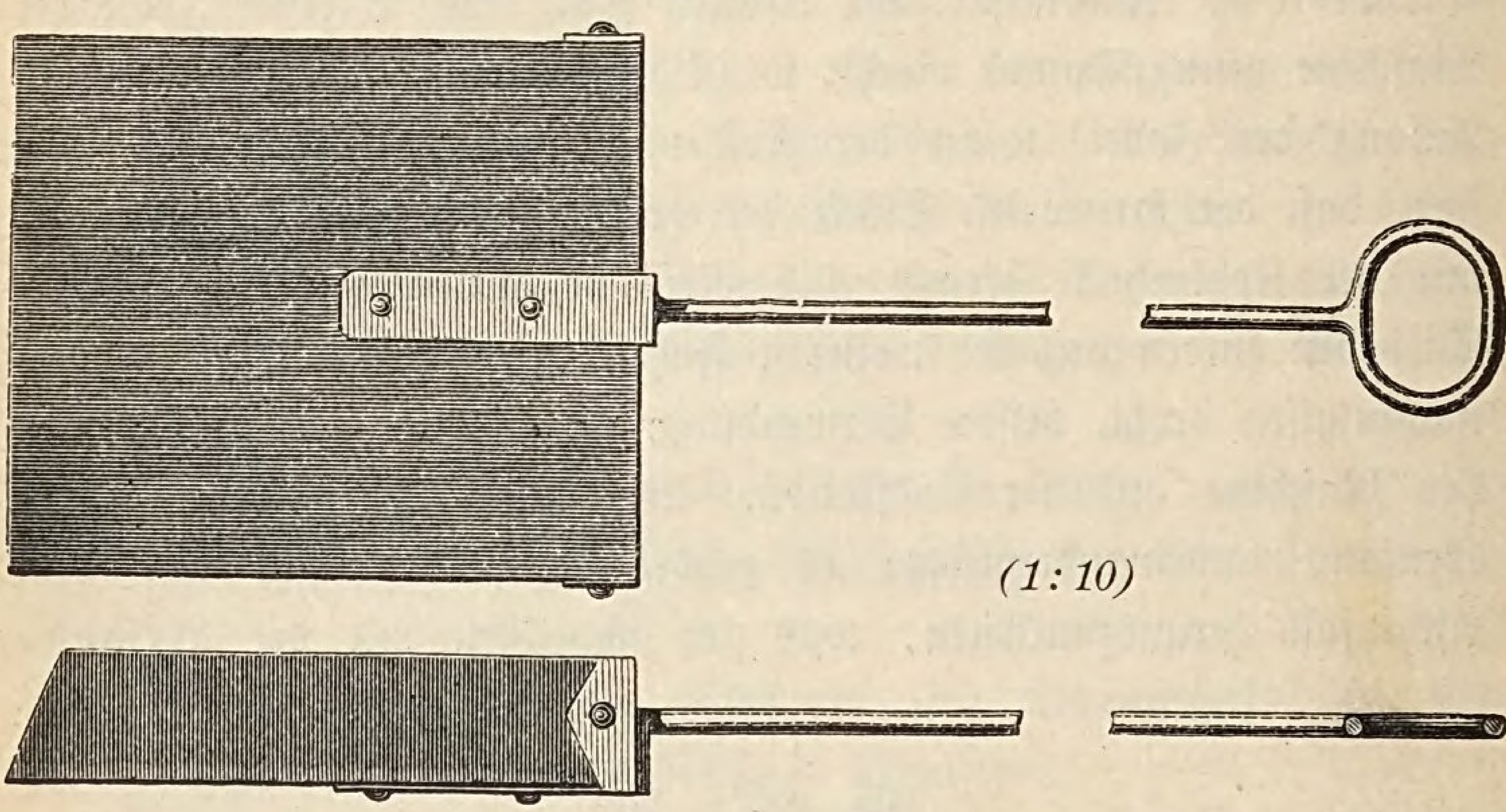
(1:10)



Aschenkratze.

man die Ueberreste aus dem Aschenfalle besser mit der Aschenschaufel, Fig. 210 und 211.

Fig. 210 u. 211.



Aschenschaufel.

Die Beobachtung der Armaturtheile. Die Nebentheile des Locomotivkessels sind in der 1. Abtheilung eingehend behandelt. Wir empfehlen diesen Abschnitt noch besonders der eingehendsten Aufmerksamkeit des Führers.

Die Speisevorrichtungen sind so wichtig, daß wir auf dieselben an dieser Stelle noch wieder zurückkommen. Die Druckpumpen kommen bei Locomotiven kaum noch vor, neue Locomotiven haben in der Regel zwei Dampfstrahlpumpen.

Wir erinnern wiederholt daran, daß schon oft Betriebsstörungen dadurch entstanden, **daß beide Dampfstrahlpumpen gleichzeitig den Dienst versagten.** Nachdem durch Jahre lange Erfahrungen erwiesen ist, daß zwei Dampfstrahlpumpen an der Locomotive völlig genügend und zuverlässig sind, kann die gleichzeitige Dienstunfähigkeit beider Dampfstrahlpumpen nicht mehr als Entschuldigung für eine schlechte Fahrt angenommen

werden. Viele Führer haben die ganz zu mißbilligende Gewohnheit, stets nur die eine Dampfstrahlpumpe zu gebrauchen, und zwar die an der Führerseite, wenn sie gewohnt sind, selbst die Dampfstrahlpumpe „anzuschlagen", oder die andere, wenn sie das Speisen des Kessels in der Regel dem Heizer überlassen. Versagt nun die ausschließlich gebrauchte Dampfstrahlpumpe, so kommt es vor, daß nun auch die andere nicht zum Ziehen zu bringen ist, und die Betriebsstörung ist da. Die Betriebsunfähigkeit der anderen Dampfstrahlpumpe läßt sich nur so erklären, daß sie schon vorher schadhaft war, ohne daß der Führer es wußte, weil er sie lange nicht gebraucht hatte.

Es muß stehende Regel sein, ganz regelmäßig die beiden Dampfstrahlpumpen abwechselnd zu gebrauchen.

Im Winter bei starkem Froste ist den Speisevorrichtungen eine ganz besondere Aufmerksamkeit zu schenken, indem leicht das Wasser in den Röhren und Schläuchen gefriert, wodurch selbstverständlich sofort die Unbrauchbarkeit eintritt. Von vornherein kann das Tenderwasser angewärmt werden, indem solches bei 25—30°, bei neueren Dampfstrahlpumpen sogar bei 50—55° noch angesogen wird; doch hilft dies allein nicht, in den Schläuchen zwischen Tender und Maschine und in dem Körper der Dampfstrahlpumpe selbst gefriert das Wasser dennoch, und ist dies nur dadurch zu verhindern, daß zeitweise, wenn nicht gespeist wird, Dampf aus dem Kessel durch die Dampfstrahlpumpen und Zuleitungsröhren in den Tender geleitet wird, so daß also letztere durch Dampf stets warm gehalten werden.

Dampfdruckmesser, Sicherheitsventile, Dampfleitung, Funkenfänger. Die bezüglichen Abschnitte der ersten Abtheilung, welche diese Vorrichtungen behandeln, empfehlen wir zum eifrigen Nachlesen, indem daselbst nicht nur deren Einrichtung beschrieben, sondern auch angegeben ist, wie sie im Betriebe zu behandeln und welche Maßregeln bei eintretenden Schäden, und um Unzuträglichkeiten zu verhüten, zu ergreifen sind.

Wir haben an dieser Stelle nur noch Weniges hinzuzusetzen.

Von einem Locomotivführer, welcher die Sicherheitsventile überlastet, entweder durch Anspannen der Federwage oder indem er sie auf irgend eine Weise festklemmt, muß angenommen werden, daß er den Zweck dieser Ventile nicht kennt, oder daß er ein tollkühner Mensch ist, der sein und andrer Menschen Leben gewissenlos auf's Spiel setzt; in beiden Fällen ist es eine Eisenbahn-Verwaltung sich selbst und den Menschen schuldig, einen solchen Führer zu entlassen, und sollte man auf allen Bahnen den Grund seiner Entlassung bekannt machen, damit er nicht an einer anderen Stelle durch seine Beschränktheit oder durch seine gewissenlose Tollkühnheit sich und Anderen durch die Explosion des Kessels Verderben bringt.

Geschwindigkeit und Fahrzeit. Wir sagten vorher, daß der Führer erst außerhalb des Bahnhofsgebietes auf freier Strecke den Zug in die fahrplanmäßige Geschwindigkeit zu setzen habe, und muß es sein Bestreben sein, diese zwischen je zwei Stationen gleichmäßig beizubehalten, wenn nicht besondere Umstände das Langsamfahren nöthig machen, worauf wir noch zurückkommen. Es macht bei Personenzügen auf die Reisenden einen unangenehmen Eindruck, wenn bald langsamer, bald schneller gefahren wird; bei Güterzügen können die Geschwindigkeitsänderungen, insbesondere wenn sie plötzlich und dazu im Gefällwechsel stattfinden, ein Reißen von Zugvorrichtungen, also die Trennung des Zuges zur Folge haben; auch ist es schon vorgekommen, daß bei einem starken Rucke im Zuge ein Bremser von seinem Sitze heruntergestürzt ist.

Wenn der Führer von Station zu Station unter Berücksichtigung des langsamen Ein- und Ausfahrens die im Fahrplane vorgeschriebene Zeit gebraucht, so „hält er Fahrzeit", wird mehr Zeit gebraucht, so „setzt er an Fahrzeit zu", gebraucht er weniger Fahrzeit, so „holt er Fahrzeit heraus". Dieses ist bis zu vorgeschriebenen und bekannten Grenzen zulässig.

Bei geringeren Abfahrtsverspätungen und reichlich bemessener Fahrzeit ist es zweckmäßig, möglichst bald durch Vergrößerung der planmäßigen Geschwindigkeit in den richtigen Fahrplan zu kommen, damit die Unregelmäßigkeit sich nicht durch die ganze Fahrt hinzieht. Selbstredend muß auf den Stationen durch Beschleunigung der Geschäfte, also durch thunlichste Abkürzung der Aufenthalte, diesem Bestreben zu Hilfe gekommen werden.

Vor Abfahrt des Zuges hatten der Locomotivführer und Zugführer ihre Uhren verglichen, bezw. sie auf dieselbe Zeit gestellt; dennoch kommt es nur zu häufig vor, daß die Angaben im Fahrberichte, die Fahrzeit, häufiger aber noch den Aufenthalt auf den Stationen betreffend, den Angaben des Locomotivführers widersprechen, und soll deshalb letzterer das Recht haben, auf den Zwischenstationen, wenn die Zeit es gestattet, und auf der Endstation und Heimathstation den Fahrbericht einzusehen.

Langsamfahren auf freier Strecke. Langsamfahren ist ein durchaus unbestimmter Ausdruck; z. B. fährt ein Courierzug bei 65 km in der Stunde auf der Flachlandstrecke sehr langsam, wogegen diese Geschwindigkeit für einen Güterzug äußerst groß ist, selbst die zulässige Geschwindigkeit überschreitet. Die größte Geschwindigkeit von 90 km in der Stunde darf nur eintreten beim Herabfahren von Gefällstrecken mit einer nicht stärkeren Neigung als 1:400 und bei einem Krümmungshalbmesser nicht kleiner als 1000 m. Seite 233 und 234 ist angegeben, welche höchste Geschwindigkeit bei anderen Neigungen und Krümmungen erreicht werden darf.

Für alle denkbaren Fälle die Geschwindigkeit in Meter in der Secunde auszudrücken, was allerdings deutlich wäre, ist nicht ausführbar. Z. B. eine Strecke ist in der Ausbesserung, heute muß dieselbe noch sehr langsam befahren werden, morgen, nachdem mehr unterstopft, darf die Geschwindigkeit bedeutend größer sein, und am Tage darauf erlaubt sie die größte Geschwindigkeit; oder eine Bahn=

krümmung kann mit Locomotiven von verschiedenen Radständen bei derselben Sicherheit verschieden schnell durchfahren werden.

Daß nun in solchen Fällen die Geschwindigkeit allen in Frage kommenden Umständen angepaßt wird, ist die Sache des einsichtigen Locomotivführers.

Im Allgemeinen muß auf freier Strecke langsam gefahren werden:

a) Wenn Hindernisse auf der Bahn bemerkt werden;

b) durch Weichen, wenn dieselben gegen die Spitzen befahren werden und nicht verriegelt oder verschlossen sind, und über Drehbrücken;

c) wenn das Signal zum Langsamfahren gegeben wird;

d) bei der Einfahrt aus Haupt- in Zweigbahnen und umgekehrt, sowie überhaupt bei dem Uebergange aus einem Gleise in das andere.

Unter Umständen muß der Führer auch langsam fahren bei Schneegestöber und starkem Nebel, wenn die Signale nicht zu erkennen sind, ebenso bei starkem Sturme, wenn zu befürchten steht, daß Telegraphenmaste umgestürzt sind.

Die Annäherung an größere Brücken und Bahnhöfe, sowie das Befahren derselben hat mit ermäßigter Geschwindigkeit zu geschehen, selbst wenn das Langsamfahrsignal nicht gegeben sein sollte.

Die Vorschriften vieler Bahnen führen noch eine Menge von Fällen auf, in denen „vorsichtig" gefahren werden soll; die Augen und Ohren muß das Maschinenpersonal nun zwar stets offen haben und der Maschine, der Strecke, den Signalen und der Umgebung die größte Aufmerksamkeit schenken, doch können Umstände eintreten, welche es nöthig machen, alle Sinne auf das Schärfste anzuspannen, z. B. bei dichtem Schneefalle, wenn die Signale nicht deutlich wahrzunehmen sind; bei Sturm, da Telegraphenmaste umgerissen werden können; in Einschnitten und Bahnkrümmungen, wo die Bahn nicht zu übersehen ist; bei Fahrten auf dem unrichtigen Gleise, in starken Gefällwechseln u. s. w. In diesen Fällen ist „vorsichtig fahren"

nicht „langsam fahren". Beides trifft zusammen beim Einfahren in die Bahnhöfe und bei den Fahrten auf denselben, worauf wir noch zurückkommen.

Halten auf freier Strecke. Der Zug muß auf freier Strecke zum Halten gebracht werden:

1. Wenn es dem Locomotivführer nöthig erscheint, wegen einer auffallenden Erscheinung oder wegen eines erkannten Schadens an der Maschine oder an einem Fahrzeuge; auch wenn der Führer oder der Heizer gänzlich dienstunfähig wird.

2. Wenn er irgend ein Hinderniß oder eine auffallende Erscheinung auf der Bahn bemerkt.

3. Wenn vom Zug aus zum Halten gewinkt oder mittelst der Zugleine das Haltesignal gegeben oder wenn vom Zuge aus gebremst wird.

4. Wenn der Bahnwärter das Haltesignal giebt.

5. Nach der Betriebsordnung § 27. Bahnkreuzungen in Schienenhöhe außerhalb der Stationen dürfen von den Zügen erst befahren werden, nachdem die letzteren vor dem Haltesignal zum Stillstande gebracht sind, und sodann durch den Aufsichtsbeamten oder in dessen Auftrag das Fahrsignal gegeben ist.

Bei der Kreuzung einer Hauptbahn durch eine Nebeneisenbahn genügt es, wenn mit Genehmigung der Landes-Aufsichtsbehörde die Verpflichtung des Anhaltens vor der Durchkreuzung lediglich den Zügen der letzteren Bahn auferlegt wird.

Der Führer hat wohl zu unterscheiden, ob es darauf ankommt, möglichst schnell zu halten, z. B. bei plötzlichen Hindernissen auf der Bahn, bei gefahrbringenden Schäden an Maschine und Fahrzeugen, bei plötzlich gegebenem Haltesignale von Seiten des Bahnwärters oder des Zugpersonals, oder ob es nur nöthig ist, überhaupt den Zug zum Stehen zu bringen, wenn z. B. ein Lager sich angewärmt hat, wenn der Führer in weiter Entfernung das Haltesignal sieht u. dergl. Es ist thunlichst zu vermeiden, plötzlich das Nothsignal ertönen zu lassen, denn es erschreckt die Reisenden, und die

Fahrbeamten können verwirrt werden, die Bremser drehen die Bremshebel falsch herum, öffnen also die Bremse statt sie zu schließen, auch ist es schon vorgekommen, daß ein Bremser den Kopf so weit verlor, daß er vom Wagen herunter sprang.

Wenn keine Gefahr im Verzuge ist, so thut der Führer am besten, nach gegebenem Achtungssignale den Dampf abzusperren und den Zug auslaufen zn lassen oder erst, wenn die Geschwindigkeit sich schon verringert, das Bremssignal zu geben; die Reisenden werden zum größten Theile glauben, der Zug nähere sich einer Station, und das Fahrpersonal merkt, daß Gefahr nicht im Verzuge ist. Bei einem Haltesignale seitens des Wärters muß der Zug immer vor diesem Signale zum Halten kommen; selbstredend auch vor einem erkannten Hindernisse auf der Bahn.

Wenn vom Zuge aus mittelst der Zugleine die Dampfpfeife zum Tönen gebracht wird, so muß der Führer zuerst rückwärts schauen, um möglichst die Veranlassung zu erfahren; es kann nämlich auch der Zug sich getrennt haben, und wäre dann das schnelle Anhalten ganz falsch, weil das hintere Ende, insbesondere in Gefällstrecken, aufrennen und Zertrümmerungen und unter Umständen Aergeres anrichten würde.

Wenn eine Gefahr vorliegt und ein möglichst schnelles Halten geboten ist, so wird zunächst der Dampf abgesperrt, dann das Bremssignal gegeben — inzwischen muß der Heizer schon die Tenderbremse angezogen haben —, worauf der Führer Gegendampf giebt und den Sandstreuer öffnet; durch weitere Bremssignale wird dem Fahrpersonal die Gefahr angezeigt. Bei Personenzügen mit durchgehender Bremse sind das Dampfpfeifensignal und Gegendampf nicht erforderlich, der Führer hat nur schnell nach Absperren des Dampfes das Bremsventil in die Bremsstellung zu bringen.

Ohne Noth darf der Führer nicht auf Uebergängen und Brücken halten, insbesondere, wenn letztere hölzernen Belag haben, da Feuersgefahr nicht ausgeschlossen ist; aus demselben Grunde nicht unter Wegeüberführungen, wo außerdem die Darübergehenden durch Rauch

und Dampf belästigt werden. Ferner ist ohne ganz besondere Gründe der Zug nicht in einem Einschnitte oder in einer starken Krümmung oder sogar in einem Tunnel zum Stehen zu bringen, sondern, wenn es der Führer in der Hand hat, immer in der geraden Strecke, damit womöglich die Wärter zu beiden Seiten den Zug oder die Maschine sehen können. Der Wärter soll vorschriftsmäßig das Haltesignal geben; bei Tage und gutem Wetter wird man ihm dieses außerdem auf eine ziemlich weite Entfernung bedeuten können. Bei Nacht, Schneetreiben u. s. w. muß sofort einer vom Fahrpersonal zum Wärter eilen, bei einer einzelnen Locomotive der Heizer.

Uns ist der traurige Fall bekannt, daß beim Halten auf freier Strecke der Führer in seinem Eifer, die vorgeschriebenen Sicherheitsmaßregeln anzuordnen, dem nebenliegenden Gleise zu nahe kam, von einem Zuge erfaßt und sofort getödtet wurde; die Beamten des haltenden Zuges hüten sich also vor dem benachbarten Gleise, sie halten sich besser auf der anderen Seite des Zuges auf.

Durchfahren einer Station. Viele Züge, insbesondere Schnellzüge und Verbandsgüterzüge, sowie Sonderzüge halten fahrplanmäßig auf manchen Stationen nicht; einzeln fahrende Locomotiven müssen auf jeder Station anhalten, und hat der Führer von dem Stationsbeamten den Auftrag zur Weiterfahrt zu erwarten.

Für das Durchfahren eines Bahnhofes, welches mit ermäßigter Geschwindigkeit zu geschehen hat, wird an Fahrzeit zugegeben, und ist es deshalb strafbar, wenn der Führer einen Bahnhof, ohne die Geschwindigkeit zu ermäßigen, durchfährt. Eine genaue Kenntniß der Bahnhofsanlage, insbesondere, ob gegen Weichenspitzen gefahren wird, ob englische Weichen und Herzstücke zu befahren sind, ist sehr nothwendig, um bemessen zu können, welche Geschwindigkeit ohne Gefahr beibehalten werden darf.

Auch muß der Führer wissen, ob er auf einer solchen Station Züge überholt oder mit ihnen kreuzt; hat sein Zug das dem Bahnsteig zunächst liegende Gleise zu durchfahren, so sind eine ganz besondere Aufmerksamkeit und kräftige Achtungssignale geboten, denn

nur zu häufig wird trotz allen Zurufens der Stationsbeamten das Gleise von Reisenden, welche dem haltenden Zuge angehören, und auch von Bahnbediensteten kurz vor dem durchfahrenden Zuge noch überschritten, und sind durch solche durchfahrenden Züge, welche einen anderen kreuzten oder überholten, schon häufig Unglücksfälle entstanden.

Die Gewohnheit, manche Station ohne anzuhalten zu durchfahren, macht nicht selten Führer in sofern unvorsichtig, daß sie nicht daran denken, daß auch einmal auf einer solchen Station gehalten werden muß, und das bezügliche Haltesignal gegeben wird; sie beachten dieses zu spät und sind Zusammenstöße von in der Regel durchfahrenden Zügen trotz richtiger Haltesignale schon dagewesen; **es mache sich deshalb jeder Führer zur Pflicht, in der Nähe eines planmäßig zu durchfahrenden Bahnhofs zu denken: „Es könnte das Haltesignal stehen oder plötzlich gegeben werden!“**

Zwischenstationen. Die Heimathsstation des Locomotivführers ist die, wo er seinen ständigen Wohnsitz hat, die Endstation für ihn diejenige, bis wohin sich seine Fahrt erstreckt; diejenigen Stationen zwischen diesen, wo der von ihm beförderte Zug hält, heißen Zwischenstationen.

Mit besonderer Vorsicht muß der Führer sich der ersten Station nähern, wo der Zug zu halten hat; der Dampf wird ganz frühzeitig abgesperrt, und werden nun die Bremsen und die Bremser „ausgeprobt“; der Führer weiß nämlich noch nicht, ob die Bremser zuverlässig sind, und ob die Bremsen gut „halten“. Ergiebt sich, daß nach dem ersten Bremssignal (dem ein Achtungssignal vorangegangen sein muß) der Zug sofort eine verminderte Geschwindigkeit annimmt, so sind die Bremsen in Ordnung und der Führer kann sich auf die Bremser verlassen; er darf dann auf der weiteren Fahrt schon bis näher an den Bahnhof heran mit der planmäßig zulässigen Geschwindigkeit fahren.

Das Einfahren in die Bahnhöfe darf nicht in der Weise geschehen, daß nach Absperrung des Dampfes der Zug mit gepreßten Buffern durch das Beharrungsvermögen hineingeschoben wird; die

Locomotive soll den Zug in den Bahnhof ziehen, es muß deshalb der Dampf so frühzeitig abgeschlossen werden, daß der Zug, ohne wieder Dampf zu geben, zu früh zum Stehen kommen würde; damit nun dieses nicht geschieht, ist der Regulator vorsichtig ein klein wenig wieder zu öffnen, und kommt so der Zug mit gespannten Kupplungen in den Bahnhof. Der Führer hat alsdann den Zug in der Gewalt, nicht aber, wenn die Locomotive von dem Zuge geschoben wird.

Bei straffen Kupplungen bewegt sich ein Wagen leichter und sicherer durch Weichen und Herzstücke, als wenn er zwischen zwei anderen eingeklemmt ist. Ist die Geschwindigkeit beim Einlaufen zu groß, so müssen nothgedrungen die Bremsen angezogen werden, und durchlaufen dann feststehende Räder die Weichen und Herzstücke, welche dadurch selbst sehr leiden, die Fahrzeuge erhalten schädliche Stöße; ferner liegt die Gefahr der Entgleisung an diesen Stellen des Bahngestänges viel näher.

Das Halten des Zuges auf den Zwischenstationen hat meist den Zweck, Wagen aus- oder einzusetzen, oder Güter ein- oder auszuladen; oft jedoch wird der Zug auch überholt, und bei eingleisigen Bahnen muß häufig die Kreuzung mit einem entgegenkommenden Zuge abgewartet werden.

Wenn von zwei in derselben Richtung fahrenden Zügen der erste auf einer Station halten muß, um den zweiten vorbeizulassen, so daß dieser nun der vordere wird, so wird der erste Zug von dem zweiten überholt. Wenn zwei in entgegengesetzter Richtung fahrende Züge aneinander vorbeifahren, so sagt man, sie kreuzen sich. Auf einer zweigleisigen Bahn kann dieses auf freier Strecke geschehen, bei einer eingleisigen immer nur auf einem Bahnhofe.

Das Kreuzen von Zügen auf den Stationen einer eingleisigen Bahn macht noch eine besondere Vorsicht beim Einlaufen nöthig; laufen nämlich beide Züge fast gleichzeitig ein, und der eine kann wegen zu großer Geschwindigkeit nicht rechtzeitig zum Stehen gebracht werden, so fährt er in den andern

hinein, wenn derselbe noch nicht in der ganzen Länge durch die Eingangsweiche ist.

Früher, als die Weichen noch nicht so weit vorgeschoben waren und die Achsenzahl der Züge größer sein durfte (es liefen Wagenzüge mit über 200 Achsen), kam es vor, daß die Maschine an dem einen Ende des Bahnhofes am Merkzeichen und am andern Ende der hintere Zugtheil noch in der Weiche stand; in einem solchen Falle war ein Zusammenstoß beim Kreuzen von Zügen sehr bald möglich, wenn die Stations- und Zugbeamten nicht alle erforderlichen Sicherheitsmaßregeln ergriffen.

Uns ist der Fall bekannt, daß auf einem sehr kurzen Bahnhofe (eingleisige Bahn), welcher nur zwei Fahrgleise hatte, zwei so lange Züge kreuzten, daß an beiden Enden die Locomotiven am Merkzeichen und die Enden der Züge noch in den Weichen standen, also kein Zug ohne Weiteres vorrücken konnte. Es kommt dieses wohl nicht mehr vor, und beschreiben wir deshalb die Rangirmanöver in den beiden Gleisen nicht, welche nöthig waren, damit die Züge ihre Fahrt fortsetzen konnten.

Wenn auf einer Station Wagen ausgesetzt werden müssen, so merke sich der Führer die Stelle, wo die Locomotive steht; beim nachherigen Zurückkommen kann er bis zu dieser Stelle dreist zurücksetzen, dann aber muß er vorsichtig bis zum Zuge heranrücken. Werden Wagen eingesetzt, so muß selbstverständlich schon weit vor dieser Stelle die Geschwindigkeit des heranrückenden Zugtheiles ermäßigt werden. Das Geschäft des Aus- und Einsetzens von Wagen wird am schnellsten gemacht sein, wenn der Führer von vornherein weiß, was zu machen ist, und muß deshalb der Zugführer oder ein Stationsbeamter ihn davon in Kenntniß setzen lassen.

In seltenen Fällen wird der Zug nur zu dem Zwecke Aufenthalt auf einer Zwischenstation haben, damit die Maschine restaurirt werden kann.

Nachdem die Locomotive eine Anzahl von Kilometern gemacht hat, geht das Wasser im Tender zur Neige, oft auch das Brennmaterial und der Sand im Streuapparate; ferner ist das Feuer

verschlackt und die Rauchkammer mit Flugkohle angefüllt; manche Theile, insbesondere unter dem Kessel, haben Mangel an Schmiere, Stopfbüchsen blasen u. s. w. Unter Restauriren der Maschine versteht man nun, sie für die Weiter= oder Rückfahrt wieder betriebs= fähig zu machen; es muß also Wasser genommen werden, unter Umständen auch Brennmaterial und Streusand, der Rost und die Rauchkammer werden gereinigt, alle Theile geölt, Stopfbüchsen und Keile nachgezogen u. s. w.

Bahnhofswirthschaften. Wir unterlassen nicht, hier eine An= gelegenheit zu berühren, welche tief in das dienstliche und außerdienst= liche Leben des Führers einschneiden kann und welche sehr eng mit den Zwischenstationen zusammenhängt; wir meinen den Besuch der Bahnhofswirthschaft oder in der Nähe des Bahnhofs gelegener Wirths= häuser. Nicht so sehr auf der Heimathsstation, wo der Führer seine Familie hat, und wo er zum Bahnhofe geht, um Arbeiten an der Maschine auszuführen, sich nach seinem Dienste zu erkundigen, den= selben anzutreten u. s. w.; auch nicht auf der Endstation, wo er Beschäftigung an der Maschine findet, auf welcher auch das Führer= zimmer Gelegenheit zum Ausruhen bietet, sondern hauptsächlich auf den Zwischenstationen, auf welchen häufig längere Aufenthalte sind, ohne daß die Locomotivbeamten eine andere Beschäftigung als die Beaufsichtigung der Locomotive haben, liegt die Gelegenheit nahe, die Bahnhofswirthschaften oder in der Nähe der Bahn gelegene Wirths= häuser zu besuchen. In den letzten Jahren ist für die Locomotivbeamten durch Anbringung guter Verdachungen auf den Locomotiven, durch Gewährung freier Winterschutzkleidung viel gethan, immerhin ist er je= doch allen Witterungsverhältnissen, Hitze und Kälte ausgesetzt und dieses oft stundenlang; daß Führer und Heizer je nach der Witterung ein Bedürfniß fühlen, sich zeitweise durch ein kühlendes Getränk zu erquicken oder ein erwärmtes Getränk zu sich zu nehmen, sowie in einem durchwärmten Raume ihre Mahlzeit einzunehmen, kann nicht auffallend sein, und ist eine solche Erfrischung auch durchaus nöthig, um den Körper bei guten Kräften zu erhalten. Die Locomotiv=

beamten müssen überhaupt gute und reichliche Nahrung zu sich nehmen, die ganze Lebensweise erfordert es, um bis in die vorgerückten Jahre dem Dienst gewachsen zu bleiben.

Die Knauserei auf der Strecke, damit ja die ganzen Nebenverdienste als reine Einnahme zum Gehalte geschlagen werden können, rächt sich oft bitter; es giebt Führer, denen man ansieht, daß sie nicht gut genug leben, sich vielleicht auf der Strecke nur mit einem einfachen Butterbrode begnügen u. s. w. Daß solche Leute auf eine baldige Dienstunfähigkeit hinarbeiten, liegt auf der Hand, und ist also die übertriebene Sparsamkeit gegen den Vortheil ihrer Familie.

Der häufige Besuch der Bahnhofswirthschaften, wenn nur eben der Aufenthalt es erlaubt, und der damit verknüpfte Genuß von geistigen Getränken wird dem Führer mit der Zeit so zum Bedürfniß, daß er der Verleitung immer weniger widerstehen kann; es bleibt nicht aus, daß auch an den dienstfreien Tagen der häufige Besuch der Wirthshäuser zur Gewohnheit wird, und ist der sittliche Untergang die Folge.

Nach unseren Erfahrungen entspringt das Bedürfniß mancher Beamten, auf den Zwischenstationen die Wirthschaften zu besuchen, nicht immer dem Bedürfnisse nach geistigen Getränken, sondern wir möchten behaupten, daß die Fahrbeamten anfänglich ebenso häufig durch die Langeweile, wenn sie während des Aufenthaltes nichts zu thun haben, und durch Neugierde verleitet werden, nicht selten übt auch die weibliche Bedienung Anziehungskraft aus; ferner die Gelegenheit, einen Blick in die Zeitung zu werfen u. s. w. Ohne Trinken geht es in der Regel nicht ab, und wird dann mit der Zeit das Bedürfniß nach geistigen Getränken die Hauptveranlassung, die Wirthschaften zu besuchen.

Wenn es in der Familie des Locomotivführers oft nicht so gut geht, wie es nach der Einnahme desselben sein könnte, so liegt dieses häufig daran, daß seine persönlichen Bedürfnisse einen zu großen Theil seiner Einnahmen beanspruchen, und der Rest für die Bedürfnisse der Familie nicht ausreicht, welche dann mit ihm herunterkommen muß. Den Fall, daß ein Locomotivführer so viel geistige Getränke genießt, daß er seiner Sinne nicht mehr oder nicht mehr

vollkommen mächtig ist, schließen wir ganz aus, denn das könnte doch nicht so leicht geschehen (und geschieht auch sehr selten), ohne daß es bemerkt würde, und hätte die Entlassung des Führers zur unbedingten Folge.

Führer und Heizer sollten es sich zur Regel machen, auf ihren Fahrten gut und reichlich zu essen, und zwar, wenn möglich, mindestens einmal warmes Essen zu sich zu nehmen, dagegen wenig zu trinken und nie Branntwein; außer diesem giebt es für unfreundliche Witterungsverhältnisse andere und zugleich nahrhafte Getränke.

Die Bahnhofswirthe derjenigen Bahnhöfe, wo das Zugpersonal mehrere Stunden auf die Weiter- oder Rückfahrt warten muß, müßten vertragsmäßig verpflichtet sein, gegen eine ganz mäßige Vergütung den Locomotiv- und Fahrbeamten ein einfaches, aber nahrhaftes, warmes Essen und zwar reichlich zu verabfolgen, ebenso Kaffee u. dergl. Kalte Speisen, welche meistens trocken sind, lassen auch das Bedürfniß nach geistigen Getränken mehr hervortreten.

Endstation. In der ersten Abtheilung, Abschnitt „Regelung des Feuers" haben wir besprochen, wie der Führer zu verfahren hat, wenn die Fahrt zu Ende geht oder er sich einer Station nähert, wo ein längerer Aufenthalt zum Restauriren der Maschine ist und wurde dieses selbst ebenfalls in jenem Abschnitt behandelt, weshalb wir es hier nicht weiter berühren.

Es bleibt noch einiges Andere zu bemerken.

Wenn der Aufenthalt auf einer Endstation etwa fünf Stunden und länger dauert, so empfiehlt es sich, falls sonst die Maschine nicht benutzt wird, z. B. zum Rangiren oder zur Reserve, das Feuer ganz verlöschen zu lassen und neu anzuheizen, was dann durch einen eigens zu diesem Zwecke gehaltenen Arbeiter unter Aufsicht eines Oberputzers, Oberfeuermannes oder eines Schuppenbeamten geschehen muß.

Der Führer thut gut, *gleich nach der Fahrt die Maschine für die Weiter- und Rückfahrt richtig zu drehen, Wasser, Brennmaterial u. s. w. zu nehmen, und die nöthigen Arbeiten auszuführen und nicht Dieses alles bis kurz vor die Abfahrt zu verschieben*; im Bewußtsein,

daß seine Maschine zur weiteren Fahrt bis auf das Anheizen bereits fertig gestellt ist, wird er die freie Zeit um so ruhiger zur Erholung und zum Ausruhen im Führerzimmer benutzen können.

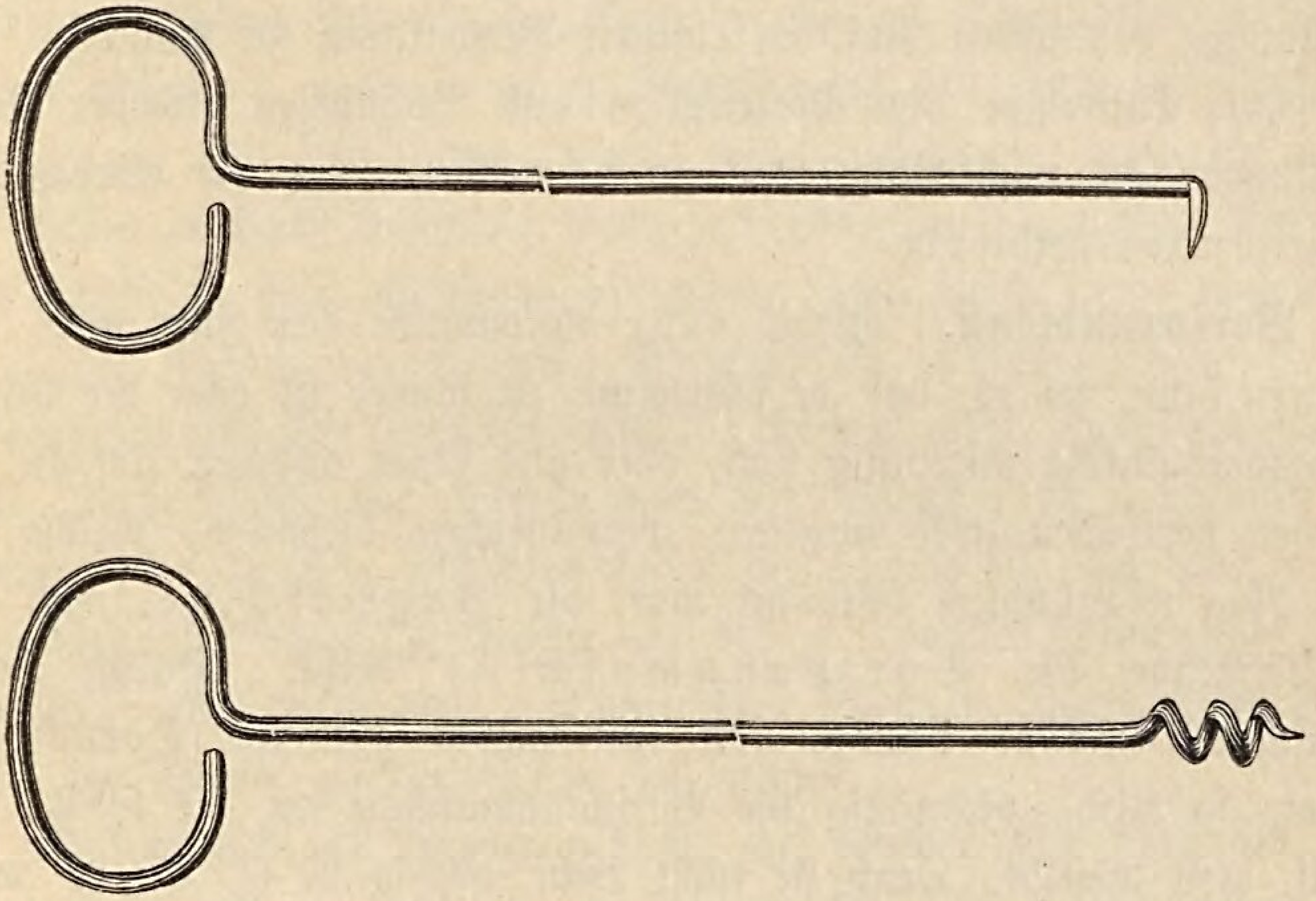
Ist auf einer Station der Aufenthalt kürzer, und die Locomotive bleibt im Dampf, so muß sie stets unter Aufsicht stehen, und haben sich dieser Führer und Heizer abwechselnd zu unterziehen. Es ist nicht zu entschuldigen, wenn beide die Locomotive gleizeitig verlassen, oder wenn der Führer die Beaufsichtigung dem Heizer während des Aufenthaltes allein überläßt, welcher doch die meiste Arbeit hat, obwohl auch andererseits von dem Heizer berücksichtigt werden muß, daß er der jüngere und rüstigere Beamte ist.

Solche kürzere Aufenthalte auf Stationen werden zweckmäßig mit kleineren Arbeiten an der Locomotive ausgefüllt, welche dann an den dienstfreien Tagen auf der Heimathstation nicht mehr ausgeführt zu werden brauchen; dahin gehört das Lidern der Stopfbüchsen. Die Packung dieser, mag sie nun aus Hanf oder Liderungsschnur bestehen, wird mit der Zeit durch das Nachziehen immer dichter und härter; eine zeitlang kann frisches Material „vorgelegt" werden, mit der Zeit wird jedoch der Packungsraum ganz angefüllt, die der Kolben- oder Schieberstange zunächst gelegenen Theile verbrennen, die Stopfbüchse wird undicht, sie bläst, und muß frisch gelidert werden. Zu diesem Zwecke ist der untauglich gewordene Packungsstoff zu entfernen, was eine langweilige Arbeit ist, insbesondere bei den hinteren Stopfbüchsen der Schieberstangen und bei denen der Cylinder, wenn diese innenliegend sind, weil man nämlich auch bei Tage nur bei Lampenlicht arbeiten kann, und weil der Raum zum Arbeiten sehr beschränkt ist. In den Fig. 212 und 213 sind zwei Krätzer gezeichnet, mit denen die alte Verpackung oft stückweise herausgearbeitet werden muß.

Andere, nicht zum Restauriren der Locomotive gehörende Arbeiten, welche auf den Zwischen- und Endstationen gemacht werden können, sind das Einschleifen von Hähnen, Dichten von Flantschen, Nach-

helfen von Lagern, Einziehen neuer Schmierdochte, Nachstellen der Tenderbremse u. s. w. u. s. w.

Fig. 212 u. 213.



Krätzer. *(1:2)*

Es giebt fleißige Führer mit praktischem Sinne, welche alle solche Arbeiten, ohne viel Aufhebens davon zu machen, unter Beihülfe ihres Heizers gelegentlich ausführen und dann an ihren Ruhetagen weder selbst an der Locomotive viel zu thun haben, noch auch den Werkmeister belästigen, wogegen andere die ganze Werkstätte glauben aufbieten zu sollen, um ihre Maschine für die nächste Fahrt betriebsfähig zu machen.

Vor Beginn der Arbeiten auf den Zwischen- und Endstationen muß der Führer aber stets die Gewißheit haben, daß seine Maschine nicht plötzlich benutzt oder auch nur verfahren werden muß, um einer anderen schnell Platz zu machen u. s. w. In zweifelhaften Fällen darf er keine Theile, z. B. Lager, Stopfbüchsen oder dergl., losnehmen.

Die Endstation gehört nicht selten einer fremden Bahn an oder ist gemeinschaftlicher Bahnhof zweier Verwaltungen, auch kommt es

vor, daß der Führer streckenweis eine fremde Bahn befährt; in allen Fällen haben die Locomotivbeamten in Berührung mit Beamten der benachbarten Bahn ganz besonders durch ein nach allen Richtungen durchaus anständiges und gesetztes Benehmen, sowie durch vorzügliche Leistungen den guten Ruf der eigenen Verwaltung zu wahren.

Die Entnahme von Materialien auf Bahnhöfen fremder Verwaltungen ist nach Möglichkeit zu vermeiden, weil die Abrechnung Schreibereien verursacht.

Vorspanndienst. Wenn *eine* Locomotive den Zug nicht befördern kann, sei es, daß er überhaupt zu schwer ist oder die Witterungsverhältnisse ungünstig sind, oder aus einer anderen Ursache, so werden demselben zwei vorgelegt, von welchen diejenige, welche für den Zug ursprünglich bestimmt war, die *Zugmaschine*, und die hülfeleistende die *Vorspannmaschine* heißt. Haben beide Maschinen dieselbe Bauart und eine gleiche zulässige Dampfspannung, so wird zweckmäßig die Vorspannmaschine an die Spitze gestellt, weil dieselbe, wenn sie nicht mehr nöthig ist (z. B. es wird auf einer Zwischenstation ein großer Theil des Zuges ausgesetzt, oder eine zu überwindende Steigung ist gewonnen u. dergl.), ohne Weiteres auf der Station vor dem Zuge wegfahren kann; bei ververschiedener Bauart stellt man die mit den *größeren* Triebrädern, oder, wenn diese gleich groß sind, die *stärkere* an die Spitze.

Uns ist die Vorschrift einer Bahn bekannt, welche anordnet, die *leichtere* Maschine an die Spitze zu stellen.

Je größer die Triebräder, um so ruhiger läuft im Allgemeinen die Locomotive, und ist deshalb die Stellung an der Spitze vorzuziehen; die stärkere Maschine bei gleich großen Triebrädern dahin zu stellen ist deshalb richtig, weil die vordere Maschine die zugführende und deren Führer in erster Reihe für Innehaltung der Fahrzeit verantwortlich ist, weiter auch deshalb, weil die vordere Maschine zunächst den ganzen Zug anziehen muß, was sie als stärkere besser kann, und endlich deshalb, weil die vordere stärkere Maschine von der folgenden leichteren nicht so bald aus dem Gleise gedrängt, d. h.

zum Entgleisen gebracht werden kann, nämlich in Krümmungen oder wenn unrichtiger Weise bei der vorderen Maschine der Dampf zuerst abgeschlossen wird.

Bei zwei Zuglocomotiven ist die erstere die zugführende, der Führer derselben hat also die Signale mit der Dampfpfeife zu geben, beim Anfahren giebt er zuerst Dampf, um den Zug in Bewegung zu setzen, und erst dann, wenn dieses geschehen, muß die zweite Maschine zu Hülfe kommen; wenn beim Anziehen die vordere Maschine schleudert, so muß allerdings die zweite schon gleich etwas nachhelfen.

Der Führer der vorderen Maschine ist in erster Reihe für die Fahrgeschwindigkeit verantwortlich, außerdem liegt ihm hauptsächlich die Beobachtung der Strecke und der Signale ob, wogegen der Führer der zweiten Maschine besser im Stande ist, den Zug zu beobachten; da die Signalschnur nur bis zur zweiten Locomotive reicht, so ist er auch durch diese mit dem Zuge schon in engerer Verbindung als der Führer an der Spitze des Zuges.

Leider giebt es Locomotivführer, bei welchen das Bestreben, eine gute Kohlenersparniß zu machen, soweit geht, daß sie bei Beförderung von Zügen mit zwei Maschinen ihre Schuldigkeit nicht in vollem Maße thun, sondern der eine sich auf den andern verläßt, und nun jeder seine Locomotive nicht mit der nöthigen Dampfkraft arbeiten läßt. Wird dabei Fahrverlust gemacht, so schiebt dann oft der eine die Schuld auf den andern, und läßt sich dann fast nie feststellen, ob nur einen und welchen der Führer, oder ob beide die Schuld trifft. In der Regel ist das Ergebniß der Untersuchung, daß beide bestraft werden und das mit Recht. Es ist dies einer von den vielen Fällen, in denen es dem Führer sehr zu Gute kommt, wenn er bei seinem Vorgesetzten durch sonst gute Dienstleistungen und treue Pflichterfüllung im Allgemeinen gut angeschrieben ist.

Wenn auf einer Station mit dem Zuge oder einem Theile Verschiebungen gemacht merden müssen, so hängt die erste Maschine besser ab und läßt die zweite diese Geschäfte allein besorgen; zwei zusammengekuppelte Maschinen rangiren unsicher.

Das Schieben von Zügen. Betriebsordnung § 22. 1. Das Schieben von Zügen, an deren Spitze sich eine führende Locomotive nicht befindet, ist, sofern nicht von der Landes-Aufsichtsbehörde weitere Einschränkungen bestimmt werden, nur in folgenden Fällen gestattet:

a) bei langsamen Rückwärtsbewegungen des Zuges auf den Stationen oder in Nothfällen auf freier Strecke;

b) bei Arbeitszügen, dienstlichen Sonderzügen und — unter den von der Aufsichtsbehörde festgestellten Bedingungen — bei Zügen nach und von benachbarten Gruben und sonstigen gewerblichen Anlagen unter Innehaltung einer Geschwindigkeit von höchstens 25 km in der Stunde, wobei jedoch der vorderste Wagen mit einem wachthabenden Beamten oder verpflichteten Arbeiter zu besetzen ist.

2. Bei Zügen mit einer führenden Locomotive an der Spitze ist das Nachschieben nur zulässig:

a) beim Ersteigen stark geneigter Bahnstrecken;

b) bei Ingangbringung der Züge in den Stationen oder in Nothfällen auf freier Strecke.

3. Wird einem Zuge eine Schiebelocomotive mitgegeben, so ist dieses entsprechend vorzumelden.

Der besonderen Erwähnung bedarf das Schieben von Arbeitszügen. Bei diesen, wenn sie längere Strecken zurückzulegen haben, ist es zweckmäßig, die Arbeiter in einem besonderen Wagen mitzunehmen, was jedoch nicht ausführbar ist, wenn der Zug immer nur kleine Strecken, z. B. beim Kiesabladen sehr häufig nur eine Zuglänge verschoben werden soll. Die Arbeiter bleiben dann auf den Wagen, dieselben müssen sich aber bei jeder Bewegung, welche der Zug macht, setzen und zwar innerhalb der vier Seitenbracken und nicht etwa auf dieselben. Fast jeder Beamte, welcher viel mit Arbeitszügen zu thun hatte, hat erlebt, daß Arbeiter herunterstürzten und verunglückten. Wenn auch der Führer nicht das Commando über die Arbeiter hat, so kann er die Beachtung der Vorsichtsmaßregeln einfach dadurch erzwingen, daß er den Zug nicht in Bewegung setzt, so lange noch ein Arbeiter auf dem Wagen steht oder auf einer Bracke sitzt.

Beim Nachschieben von Zügen wird die hintere Maschine selbstredend nicht angekuppelt.

Wir nehmen an, daß der Führer an der Spitze weiß, daß eine Maschine zum Nachschieben hinter dem Zuge hält; es wird dann beim Ingangsetzen des Zuges wie folgt verfahren: Der Zugführer wird in der Regel näher bei der vorderen Maschine sein Dienstkupee haben und dessen Abfahrtssignal der vordere Führer zuerst, vielleicht auch nur allein hören. Durch ein Abfahrtssignal mit der Dampfpfeife setzt der vordere Führer den Führer am Ende von der bevorstehenden Abfahrt in Kenntniß, welches Signal jener mit einem Achtungssignal beantwortet, zum Zeichen, daß auch seinerseits der Abfahrt nichts mehr im Wege steht. Bevor nicht ein solches „Verständnißsignal" zwischen beiden gewechselt, von welchem Ende es ausgeht ist hierbei gleichgiltig, sollte keiner der Führer seine Maschine und damit den Zug in Gang setzen.

Die hintere Maschine beginnt zuerst zu arbeiten, sie fängt also an, den Zug zu schieben, der Führer an der Spitze giebt erst dann ganz allmählich Dampf, wenn er die Wirkung der hinteren Maschine verspürt, oder richtiger gesagt, „hört", denn er braucht mit dem Dampfgeben nicht zu warten, bis seine Maschine schon vorgeschoben wird, sondern das Geräusch der aneinander geschobenen Wagen belehrt ihn, daß dieselben heranrücken. Indem nun die vordere Locomotive allmählich Dampf giebt, nimmt sie der hinteren einen Wagen nach dem anderen vorsichtig wieder ab. Nach kurzer Zeit wird ein Theil des Zuges gezogen, ein Theil geschoben, etwa in der Mitte befinden sich ein oder zwei Wagen, die bald gezogen, bald geschoben werden, oder es müßten denn die beiden Locomotiven sehr gleichmäßig fortarbeiten. Wenn auf einem dieser Wagen ein Bremser sitzt, so muß dieser besonders vorsichtig sein.

Ist die Hülfe nicht mehr nöthig, so muß die Schiebemaschine ganz allmählich zu arbeiten aufhören, indem der Führer vorab mit kleinerer Cylinderfüllung fährt und dann den Regulator immer mehr schließt. Die Schiebelocomotive giebt auf diese Weise einen Wagen nach dem anderen an die Zuglocomotive ab und so wird jeder Ruck und die Trennung des Zuges vermieden.

Auf der Steigung ist es am besten, wenn die Zugmaschine den ganzen Zug mit straffen Kupplungen hinter sich hat, wenn sie eben den Gipfel erreicht hat.

Durchaus falsch ist es, bei der schiebenden Locomotive plötzlich den Dampf abzusperren; nachweislich sind dadurch schon häufig beim Schieben der Züge Zugvorrichtungen gerissen. Wenn die hintere Maschine den Zug verlassen hat, giebt der Führer derselben ein Achtungssignal, um den Führer an der Spitze zu benachrichtigen, und hat nun dieser nach den Streckenverhältnissen die Dampfgabe zu regeln.

Beim Schieben der Züge wird auch oft vorgeschrieben, daß die vordere Maschine erst den Zug vorziehen und die hintere mit dem Nachschieben später beginnen soll. Bei gehöriger Vorsicht geht auch dieses; da jedoch das Zusammenarbeiten von zwei Maschinen ohne einen gehörigen Ruck oft nicht abgeht, so sind wir der Meinung, insbesondere mit Rücksicht darauf, daß der unsanft behandelte Wagen sich in einer Weiche, Herzstück oder Krümmung befinden kann, daß es weniger gefährlich ist, einen von hinten geschobenen Wagen nun von vorn plötzlich anzuziehen, als einen gezogenen Wagen von hinten plötzlich anzustoßen.

Auf kleinen Bahnhöfen kann es vorkommen, daß die Schiebemaschine nicht hinter den Zug kommen kann; in einem solchen Falle zieht die vordere Maschine allein den Zug langsam an, und hält dieser nun auch in der Regel nicht mehr, um die Schiebemaschine herankommen zu lassen; diese muß also, um nachzuschieben, dem Zuge folgen (was streng genommen nicht zulässig ist) und legt sich im Fahren hinter den Zug. Ein geschickter Führer bringt dieses auch ganz gut fertig, und ist es nicht gefährlich, insbesondere bei Schraubensteuerungen. Die Schiebemaschine folgt dem Zuge und nimmt kurz hinter ihm eine kleine Zeit die Geschwindigkeit desselben an; wenn dann ganz allmählich mit der Steuerung die Cylinderfüllung vergrößert wird, so erreicht die Maschine den Zug ganz ohne

Stoß, und kann auf dieselbe Weise ein Wagen nach dem andern herangedrückt werden.

Der Heizer steht während des Heranfahrens an der Bremse, nicht aber, um die Geschwindigkeit der Maschine mit zu regeln, sondern nur, um erforderlichen Falles möglichst schnell bremsen zu können.

Eine Schiebemaschine kehrt auf demselben, also für die Rückfahrt auf dem falschen Gleise zurück. Der Führer muß sehr vorsichtig sein; uns ist der Fall bekannt, daß der Stationsbeamte nicht an die Schiebelocomotive dachte und einen Arbeitszug von dem Bahnhofe in derselben Richtung abließ; da die Strecke sehr übersehbar war, wurde ein Zusammenstoß vermieden.

Rückwärtsfahrten. Betriebsordnung § 26. 1. Bei Zügen, an deren Spitze die Locomotive mit dem Tender voran fährt, darf die Fahrgeschwindigkeit 45 Kilometer in der Stunde nicht überschreiten.

§ 24. (2). Bei Tenderlocomotiven fällt die vorerwähnte Beschränkung fort.

Es ist zu bemerken, daß beim Rückwärtsfahren die unteren Gleitbahnen besonders gut geölt werden müssen, da der Druck des Kreuzkopfes beim Rückwärtsfahren nur die unteren Gleitschienen beansprucht.

Im Winter trifft beim Rückwärtsfahren ein kalter Luftzug das Wasserstandsglas und das Manometer, ersteres kann in Folge dessen springen, das Manometer friert ein und zeigt den richtigen Dampfdruck nicht an. Der Führer thut gut, Putzwolle um das Dampfleitungsrohr zu wickeln.

Der Tender ist viel leichter als die Maschine, insbesondere, wenn er nur noch wenig Wasser und Kohlen hat, und ist deshalb beim Rückwärtsfahren Vorsicht geboten.

Mit der einzelnen Locomotive wird der Führer im eigenen Vortheile nicht rückwärts fahren, wenn er Gelegenheit hatte, dieselbe zu drehen. Eine Drehscheibe sollte immer auch auf denjenigen Stationen sein, bis wohin die Locomotiven in der Regel vorspannen, wenn

auch daselbst kein Maschinenwechsel ist, welcher immer eine Drehscheibe bedingt.

Gebirgsfahrten. Wenngleich in dem Gebirge die von der Locomotive zu befördernde Achsenzahl geringer bemessen und die planmäßige Fahrzeit länger ist, so muß doch im Allgemeinen auf Steigungen die Locomotive mehr angestrengt werden; der Verbrauch an Dampf, also auch an Wasser und Brennmaterial ist größer, ersteres muß durch öfteres Speisen des Kessels ersetzt werden; der größere Kohlenverbrauch bedingt, daß häufiger gefeuert werden muß, ferner erfordert die Schmierung eine größere Aufmerksamkeit, daher denn auch für die Maschinenbeamten eine Gebirgsfahrt in der Regel anstrengender als die Fahrt im Flachlande ist.

Während auf der Steigung der Führer oft seine Last hat, Fahrzeit zu halten, wird im Gefälle sehr bald die Geschwindigkeit zu groß; der Führer muß hier von vornherein den Zug in der Gewalt zu behalten suchen, wenn also nach dem Ueberfahren des Gipfels die Bremser von selbst die Bremsen nicht gleich etwas anziehen, ist das Bremssignal zu geben.

Die Geschwindigkeit des Zuges nur mit der Tenderbremse zu regeln, ist durchaus falsch und gefährlich, der Zug darf sich nicht auf die Locomotive stützen, da sie in Krümmungen aus dem Gleise gedrängt werden kann. Dasselbe ist bei den Wagen der Fall, wenn sie mit fest eingedrückten Buffern, gleichsam als eine steife Masse, durch Krümmungen gezwängt werden. Am richtigsten ist es, den Zug mit straffen Kupplungen bergab zu fahren. Dieses hat nun der Führer nicht allein in der Hand, sondern es ist die Sache der Bremser, insbesondere des letzten, daß sie durch mehr oder weniger Anziehen der Bremsen den Zug gestreckt erhalten, wobei zu vermeiden ist, die Räder der gebremsten Wagen festzustellen, da dieses sehr schädlich für die Reifen und den ganzen Wagen, sowie für die Schienen ist.

Im Gefällwechsel, insbesondere bei langen Zügen, ist eine besondere Vorsicht aufzubieten, damit im Brechpunkte keine Kupplungen

reißen. Fährt der Zug bergauf und die Locomotive hat den Gipfel erreicht, wo sie also in das Gefälle übergeht, so muß allmählich weniger Dampf gegeben werden, denn das vordere Ende hat ohne denselben, in Folge der Schwerkraft, schon das Bestreben, mit beschleunigter Geschwindigkeit bergab zu rollen, wogegen am hinteren Ende sich noch Wagen auf der Steigung befinden. Dieser Brechpunkt ist übrigens nicht so gefährlich wie der zwischen Gefälle und Steigung. Rollt der Zug bergab, um demnächst in die Steigung überzugehen, so muß der Führer schon eine Strecke vor dem Brechpunkte allmählich Dampf geben, um den Zug in „die Ketten" zu bekommen; hat die Lokomotive die Steigung erreicht, so müssen die Kupplungen straff sein, und ist nun immer mehr und zuletzt stark Dampf zu geben, damit die hinteren Wagen nicht wieder auflaufen, sondern der ganze Zug „gestreckt" den Brechpunkt durchfährt.

Wenn Wagen wieder auflaufen oder wenn der Zug nicht gestreckt war, bleibt es nicht aus, daß irgendwo im Zuge ein aufgelaufener Wagen gerade im Brechpunkte, wo er nun plötzlich angezogen wird, einen starken Ruck bekommt, durch den die Kupplung reißen, also eine Zugtrennung eintreten kann.

Wenn zwei Locomotiven vor dem Zuge sind, so wird dieser in der Regel schwerer, also auch länger sein, was allein schon eine Zugtrennung begünstigt, außerdem aber ist eine solche um so mehr zu befürchten, weil die Führung des Zuges nicht von einem Kopfe ausgeht und nicht in einer Hand liegt. Wenn die beiden Führer schon häufiger zusammen gearbeitet haben, also jeder des Anderen Art und Weise zu fahren kennt, so geht es noch an, ist dieses aber nicht der Fall, so ist es gut, wenn sie sich vor der Abfahrt verständigen. Im Allgemeinen ist es am richtigsten, wenn beim Durchfahren von solchen gefährlichen Brechpunkten der vordere Führer die Führung des Zuges allein oder fast allein übernimmt, und der zweite erst dann kräftig wieder eintritt, wenn der Zug ganz auf der Steigung ist. Der letzte Bremser kann das Abreißen des Zuges, wenn er geschickt ist, sicher verhindern, indem er den Zug durch An=

ziehen der Bremse, wobei die Räder aber nicht feststehen dürfen, gestreckt erhält; kurz vor dem Brechpunkte muß er selbstredend die Bremse lösen.

Leerfahrten und Fahren auf dem Bahnhofe.

Wenn eine Maschine sich allein bewegt, ohne andere Fahrzeuge zu ziehen oder zu drücken, so nennt man sie eine „leere" oder „einzelne" Maschine und die Fahrt eine Leerfahrt. Solche sind selbstredend nicht nutzbringend und müssen deshalb möglichst vermieden werden. Bei der Probefahrt ist eine Leerfahrt nicht zu umgehen, ebenso nicht, wenn eine Vorspannmaschine, insbesondere im Gebirge, leer wieder zu Thal fährt. Im Flachlande hat der Betriebsbeamte immer im Auge zu behalten, ob eine überzählige „fremde" Maschine für die Fahrt nach der Heimath nicht wieder zum Vorspann oder zur Beförderung eines Sonderzuges benutzt werden kann, selbst wenn die Locomotive einige Stunden warten muß.

Da eine einzelne Maschine einem Zug nur in Stationsentfernung folgen, sie selbst aber Züge nicht aufhalten darf, also gegen diese zurückstehen muß, so hält es auf lebhaften Strecken oft schwer, die leere Maschine „durchzubekommen", und wird sie dann einem fahrplanmäßigen Zuge, wenn derselbe auch keines Vorspannes bedarf, „leer" vorgehängt. Selbstredend sind dabei die betreffenden Bestimmungen zu beachten, welche von beiden Locomotiven die Spitze bilden muß.

Wir sagten schon an einer anderen Stelle, daß ein Stationsbeamter nicht überall sein kann, wo sich eine Maschine bewegt; auf größeren Bahnhöfen wird er kaum wissen können, zu welchen Zwecken oft gleichzeitig mehrere Maschinen in den verschiedensten Richtungen außerhalb der eigentlichen Fahrgleise (Hauptgleise) thätig sind, insbesondere auf den Gleisen zwischen den Locomotivschuppen, nach den Wasserkrähnen, Drehscheiben, Kohlenbühnen 2c. Der Führer hat sich hier mit den Weichenstellern, Wärtern der Wegeschranken u. s. w. abzufinden, um seine Maschine dahin zu bringen, wohin sie gehört.

Eine Weiche, welche in der Richtung der Spitze befahren wird, darf nicht von der Maschine „aufgeschnitten", sondern sie soll von dem Weichensteller wirklich umgestellt werden; dieses wird nun häufig versäumt, und ist das Aufschneiden auch nicht so bedenklich, aber **das Halten in der aufgeschnittenen Weiche und das Zurücksetzen in derselben sollte nie geschehen, ohne daß ein Weichensteller anwesend ist,** denn nur zu häufig kommen dadurch auf den Bahnhöfen Entgleisungen und Zerstörungen von Weichen vor, daß ein zurückzusetzendes Fahrzeug in zwei verschiedene Gleise geräth.

Vor dem Auffahren auf die Drehscheibe oder die Schiebebühne hat der Führer sich die Ueberzeugung zu verschaffen, daß sie richtig steht und sicher festgestellt ist, und dieses beides auch beim Abfahren. Während die Maschine gedreht oder auf der Schiebebühne haltend verschoben wird, müssen der Regulator und die Tenderbremse geschlossen, die Cylinderhähne offen sein, und die Steuerung muß auf der Mitte stehen, damit eine selbstthätige Bewegung der Locomotive ganz außer der Möglichkeit liegt. Der Führer möge sich nur einmal den Fall ausmalen, daß er auf **eine Drehscheibe** fährt, **welche nicht richtig steht, die Maschine fällt in die Grube hinein;** oder daß eine auf der Drehscheibe oder der Schiebebühne haltende Maschine sich selbstthätig in Bewegung setzt, bevor die Scheibe richtig auf das Fahrgleise steht: **Die Locomotive entgleist und macht die Drehscheibe oder Schiebebühne für längere Zeit betriebsunfähig.**

Am schlimmsten ist der Fall, wenn die in oder vor einem ringförmigen Schuppen liegende Drehscheibe schadhaft und betriebsunfähig wird: die Locomotiven innerhalb, viele zur Uebernahme der Züge schon angeheizt, sind eingesperrt, die außerhalb können nicht gedreht werden und unabsehbare Betriebsstörungen sind die Folge.

Die Feststellvorrichtung der Drehscheibe in oder vor dem Schuppen sollte immer mit einer Signalvorrichtung in Verbindung gebracht sein, welche rothes Licht zeigt, wenn die Drehscheibe nicht auf das

Einfahrtsgleise gedreht, oder wenn sie durch die Riegel nicht festgestellt ist. Außerdem sollte stets, bei Tag und bei Nacht, ein besonders dazu bestimmter Mann, entweder der nächste Weichensteller oder ein besonderer Drehscheibenwärter, anwesend sein, welcher für die richtige Stellung und für den guten Zustand der Drehscheibe verantwortlich ist.

Das Dampfwasser der Locomotivcylinder fließt auf die Drehscheibe und in die Grube und verunreinigt dieselben; im Winter gefriert es, die sich bildenden Eisflächen sind für Fußgänger nicht ungefährlich und außerdem geben sie der Drehscheibe ein sehr vernachlässigtes Aussehen; wenn daher der Führer die feste Ueberzeugung hat, daß der Regulator und die Schieber dicht sind und die Bremse gut hält, so läßt er besser die Cylinderhähne geschlossen.

Das Speisen des Kessels auf der Drehscheibe sollte ein für alle Mal wegen des Schlabberwassers der Dampfstrahlpumpe verboten sein.

Beim Befahren von Weichen ist eine besondere Aufmerksamkeit darauf zu richten, ob die Zungen gut anliegen; sehr häufig ist dieses nicht der Fall, wenn die Maschine mit der Spitze fuhr und die Weiche aufgeschnitten wurde, der Führer soll dann ohne die Anwesenheit eines Weichenstellers nicht zurücksetzen. Unvermeidlich ist die Entgleisung, wenn in einem solchen Falle nicht alle Räder ganz aus der Weiche heraus sind und zurückgesetzt wird, das vorderste Rad geht denselben Weg zurück, die Zunge legt sich wieder in die ursprüngliche Lage, und folgen nun die anderen Räder dem anderen Gleise, wobei Weichentheile entzweigerissen und verbogen werden.

Wenn die Zunge nicht fest anliegt, sondern mehr oder weniger von der Anschlagschiene abklafft, so sagt man, die Weiche steht auf „halb und halb".

Die Bewegungen der Locomotive in den Schuppen, zwischen denselben, an den Kohlenbühnen ꝛc. haben stets langsam und unter voller Aufmerksamkeit des Führers zu geschehen.

Die geflickten Thore in manchen Maschinenhäusern legen Zeugniß davon ab, daß dieses nicht immer geschieht. Wenn kalte oder auch angeheizte Maschinen zu verschieben sind, so sollte dies nie ohne die Anwesenheit eines Schuppenbeamten geschehen, welcher sich zu vergewissern hat, daß die Locomotive auch wirklich verschoben werden darf, denn es können Theile losgenommen sein, welche das Verschieben verbieten; solche Locomotiven sollten durch eine Fahne oder Tafel kenntlich gemacht sein; häufig wird ein bzgl. Vermerk mit Kreide an die Rauchkammerthür oder hinten an den Tenderkasten gemacht.

Ferner ist beim Verschieben von Locomotiven vorher genau zuzusehen, ob sich kein Schlosser oder Putzer unter oder zwischen denselben befindet, welcher sehr leicht Schaden nehmen könnte.

Wenn die dampfhabende Maschine die zu verschiebenden nicht in Bewegung setzen kann, und eine von letzteren ist auch angeheizt, so lassen sich Putzer in Abwesenheit eines Locomotiv- oder Schuppenbeamten sehr gern verleiten, auch Dampf zu geben, welches unter keinen Umständen zu dulden und vorkommenden Falls zur strengen Bestrafung rücksichtslos zur Anzeige zu bringen ist.

Der Rangirdienst.

In einem Eisenbahnzuge werden die Wagen stationsweise geordnet, d. h., die nach derselben Station gehörenden stehen bei einander; es ist zweckmäßig, die für die näher gelegenen Stationen bestimmten Wagen zunächst hinter die Maschine zu stellen, so daß, wenn sie ausgesetzt werden müssen, nicht der ganze Zug mitbewegt zu werden braucht. In manchen Fällen ist es auch zweckmäßig, Wagen für irgend eine Station dem Zuge hinten anzuhängen, so daß sie einfach ohne weitere Verschiebungen am Bestimmungsorte abgehängt werden können.

Das Zusammensetzen der Fahrzeuge geschieht auf den Hauptstationen oder auf eigens dazu angelegten Rangirbahnhöfen, und

dienen diesem Zwecke oft besonders gebaute Locomotiven, nämlich Tender- oder Rangirmaschinen. Außer dem Ordnen der Züge liegt diesen ob, die Wagen zum Be- und Entladen an die Güterschuppen, Speicher und sonstigen Ladungsplätze zu bringen, die beladenen oder entleerten Fahrzeuge wieder fortzuholen, die schadhaften in die für dieselben bestimmten Gleise oder nach den Werkstätten zu schaffen, von diesen die hergestellten wegzuholen u. s. w. u. s. w.

Das Verschieben von Wagen geschieht auf manchen Bahnen unter Zuhülfenahme von Drehscheiben und Schiebebühnen, dieses in Deutschland jedoch weniger und dann meist nur vor Güterschuppen, Werkstätten u. s. w.

Das Rangiren mit Hülfe von Weichen hat dem durch Drehscheiben gegenüber den Vortheil, daß es durch Locomotiven besorgt werden kann. Drehscheiben und Schiebebühnen erfordern besondere Dampfmaschinen oder Menschenkräfte, das Rangiren durch Weichen bedingt dagegen eine sehr große Längenausdehnung der Rangirbahnhöfe, welche dadurch wenig übersichtlich bleiben.

In Deutschland wird fast ausschließlich durch Weichen rangirt, in Frankreich sind beide Rangirverfahren in Anwendung, und in England werden vorzugsweise Drehscheiben angewandt. Der Grund, weswegen in Deutschland Drehscheiben für Wagen weniger vorkommen, liegt theils in der längeren Dauer des Winters, in welchem Schnee die Gruben anfüllt, welcher die Bewegung der Drehscheiben ohne vorherige Reinigung erschwert oder verhindert, dann zweitens in dem Umstande, daß hier eine große Anzahl von Wagen mit 2, 3 und 4 Achsen und sehr verschiedenen Radständen üblich sind, welche Drehscheiben von verschiedenen oder mit den längsten Durchmessern nöthig machen würden, während in England hauptsächlich zweiachsige Wagen mit nur kurzen Radständen vorkommen.

Ein immer mehr aufkommendes Rangirverfahren ist das von einem Ablaufgleise (Rangirkopf) aus, d. i. von einem eigens angelegten ansteigenden Gleise, auf das der Rangirzug hinaufgezogen wird. Die Wagen werden nun einzeln oder zu mehreren,

wenn sie zusammengehören, abgehängt und laufen durch ihre Schwerkraft hinab in verschiedene Vertheilungsgleise, welche sich durch Weichen an den Rangirkopf anschließen. Damit die Fahrzeuge nicht zu stark auflaufen, müssen sie gebremst werden und zwar in der gewöhnlichen Weise, wenn das Fahrzeug eine Bremse hat, oder es geschieht durch Arbeiter mittelst Knüppel (Knüppelbremse), mit welchem unter den Langträger gefaßt und dann eine Pressung auf den Radreifen ausgeübt wird. In neuerer Zeit kommen zum Anhalten von abgestoßenen oder abgelaufenen Wagen auch (Roll) Bremsschuhe zur Anwendung, welche auf die Schienen gelegt werden und den Wagen allerdings ziemlich plötzlich aufhalten.

Nachdem die Wagen, so wie sie zusammengehören, in die Gleise vertheilt sind, hat die Maschine dieselben nur noch in der richtigen Reihenfolge zusammenzustellen, sie selbst ist also beim Rangirgeschäft wenig thätig.

Auf größeren Bahnhöfen sind meist mehrere Rangirmaschinen gleichzeitig thätig, ein Stationsbeamter (Rangirmeister), dem die Rangirer und Wagenkoppler unterstellt sind, leitet das Rangirgeschäft. Der Stationsbeamte kann unmöglich alle nöthigen Anordnungen immer selbst treffen, geschweige denn die Rangirsignale selbst geben, er muß sehr häufig mit dem Locomotivpersonale durch die Rangirarbeiter verkehren, und ist deshalb den Anordnungen der letzteren nachzukommen, es müßte denn der Führer überzeugt sein, daß dieselben falsch, gegen die Dienstvorschriften oder sogar gefahrbringend sind, in welchem Falle er die Bescheidung von dem Stationsbeamten persönlich verlangen kann und zu verlangen verpflichtet ist.

Ein Rangirführer muß manche gute Eigenschaften in sich vereinigen, wenn er allen Anforderungen bei diesem unangenehmsten aller Locomotivdienste genügen will; Ruhe, Besonnenheit, Umsicht und Vorsicht sind in erster Reihe selbst bei dem flottesten Rangiren nöthig. Der dienstliche Verkehr des Locomotivführers mit Unterbeamten und Arbeitern, deren Anordnungen Folge zu leisten ist, erfordert Geduld, Verträglichkeit und eine gewisse Nachgiebigkeit, welche

jedoch nicht auszuarten hat: die Arbeiter sollen in dem Locomotivführer auch stets den gesetzten und entschiedenen Beamten erkennen, welcher seine Pflicht thut, sich aber dann auch Anmaßungen und Ungerechtigkeiten nicht gefallen läßt. Die vielen kleineren und größeren Unfälle beim Rangirdienste, in der Regel nicht durch die Unaufmerksamkeit einer Person, sondern durch das Zusammentreffen von mehreren ungünstigen Umständen, durch Mißverständnisse zwischen den betheiligten Persönlichkeiten u. s. w. herbeigeführt, und dieses sehr selten in Anwesenheit eines unparteiischen und maßgebenden Sachverständigen, werden von den Arbeitern u. s. w. gern dem Führer zur Last gelegt; er mit seinem Heizer bildet die eine und die Rangirer, Koppler, Weichensteller u. s. w. bilden die andere bei weitem größere Partei, und dieses um so eher, je unbestimmter der Locomotivführer in seinem ganzen Wesen und je unentschiedener er in seinem Handeln ist.

Die Unfälle beim Rangirdienst, wie Abstoßen von Buffern, Zerreißen von Zugvorrichtungen, Entgleisung von Fahrzeugen in Weichen, Aufrennen von Rangirzügen, Zusammenstoß in Kreuzungen ꝛc. hier weiter zu behandeln, beabsichtigen wir nicht; die Ursachen derselben sind auch durch die eingehendsten Untersuchungen als ganz aufgeklärt sehr oft nicht zu betrachten. Für den Führer ist es bei zweifelhaften Fällen ein Glück, wenn er das Zeugniß eines besonnenen, pflichtgetreuen, geschickten und glaubwürdigen Beamten für sich beanspruchen darf, und richte er deshalb sein ganzes dienstliches und außerdienstliches Leben darnach ein, daß ihm von seinen Vorgesetzten ein solches Zeugniß gegeben werden kann. Der Führer wird unter Wahrung der nöthigen Vorsicht nur dann flott rangiren können, wenn er mit dem Rangirer vertraut ist, u. A. dessen Art und Weise, die Signale zu geben, kennt; ferner müssen ihm die örtlichen Signale bekannt sein, deren es auf jedem Bahnhöfe giebt (z. B. der Rangirzug will die Kreuzung mit dem Hauptgleise durchfahren), was den Weichenwärtern durch besondere Signale mit der Dampfpfeife angezeigt wird u. s. w. Den Bahnhof muß

der Führer ganz genau kennen, also hauptsächlich die Weichenanlagen, insbesondere muß er wissen, welche Weichen in die Hauptgleise führen, welche Kreuzungen die planmäßigen Züge durchfahren; hat er nun auch durch die tägliche Wiederholung den Fahrplan im Kopfe, weiß er also, wann die Züge einlaufen oder den Rangirbahnhof durchfahren, mit anderen Worten, kennt er die Betriebsverhältnisse des Bahnhofes, beobachtet er dabei die Signale für die planmäßigen Züge und ferner die Weichensignale, soweit es ihm möglich ist; hat er insbesondere die Weichen im Auge, welche in die Hauptgleise führen, so ist seinerseits schon dazu beigetragen, den Zusammenstoß von einlaufenden oder durchfahrenden Zügen mit dem Rangirzuge oder einzelnen Wagen desselben zu verhüten.

Im Allgemeinen werden der dienstthuende Stationsbeamte, die Weichensteller und die Rangirer in erster Reihe verantwortlich sein müssen, daß die Weichen richtig stehen, weil der Führer keine Kenntniß von den Absichten des leitenden Beamten hat, er also den Zweck der verschiedenen Verschiebegeschäfte nicht kennt und deshalb ohne Nachfrage dahin fährt, wohin das Signal lautet und soweit, bis zum Halten signalisirt wird.

Führer und Heizer müssen die Rangirer, Koppler und Weichensteller im Auge behalten, damit diese nicht zu Schaden kommen; es soll nun zwar keine Bewegung ausgeführt werden, bevor die Koppler zwischen den Wagen weggetreten sind; einmal werden aber im Drange der Geschäfte die Vorschriften nicht immer beachtet, und ferner kann der Rangirer die Koppler in Sicherheit glauben, wenn es noch nicht der Fall ist; Führer und Heizer haben den Rangirer zu unterstützen, indem sie beim Anfahren unter Umständen das Signal nicht gleich befolgen, sondern den Koppler erst heraustreten lassen.

Vor Güterschuppen, Speichern, Kohlenbühnen, auch an Stellen, wo Privatleute Güter abladen, muß der Führer sehr vorsichtig sein, denn häufig sind Personen auf dort haltenden Wagen beschäftigt, ohne alle Aufmerksamkeit auf die Umgebung ihrem Geschäfte obliegend, ohne Ahnung, daß sie überhaupt an dieser Stelle verunglücken können,

und sind nicht selten durch Anstoßen von solchen Wagen schon Unglücksfälle zu beklagen gewesen.

Wenn es auch nicht Sache des Führers ist, solche Personen besonders aufmerksam zu machen und zu veranlassen, daß sie die Wagen verlassen oder sich setzen, so kann er doch durch einen guten Ueberblick sehr viel zur Verhütung von Unfällen beitragen.

Ueber das Aufschneiden der Weichen und die Gefährlichkeit, in einer aufgeschnittenen Weiche umzukehren, sprachen wir schon an einer anderen Stelle.

Die Geschwindigkeit, mit welcher bei aller Vorsicht rangirt werden muß, um die Züge zur planmäßigen Abfahrtszeit fertig gestellt zu haben, läßt es nicht immer zu, die Kuppelungen bis auf das vorgeschriebene Maß anzuziehen; auch hängt ein Koppler die Wagen wohl einmal nur in die Nothketten: der Führer muß deshalb stets vorsichtig anziehen; beim Schieben ist die Maschine nicht zu plötzlich durch zu kräftiges Anziehen der Bremse oder durch Gegendampf zum Halten zu bringen, insbesondere, wenn kein Bremser auf dem Wagen ist, weil die vorlaufenden Wagen, wenn sie zu lang in den Kupplungen hängen, diese leicht zerreißen können.

Die geschobenen Wagen sollen in der Regel unter sich und mit der Maschine verkuppelt sein, ist das nicht der Fall, so muß unbedingt dem Führer Mittheilung gemacht werden, weil dann das Schieben der Wagen mit größter Vorsicht zu geschehen hat. Wenn die Maschine hält, laufen die nicht angekuppelten Wagen weiter — sie werden abgestoßen —, während die Locomotive schon die entgegengesetzte Bewegung wieder annehmen kann. Dadurch, daß sie nicht mit den abgestoßenen Wagen bis zu deren Ziel zu laufen braucht, wird an Zeit, Material und Arbeitskraft gespart, doch haben solche abgestoßene Wagen auch schon oft Unfälle herbeigeführt, indem sie zu fest auf andere Fahrzeuge aufliefen, oder weil sie eine unrichtig gestellte Weiche durchfuhren und anderen Fahrzeugen in die Flanke geriethen.

Viele Unfälle beim Rangiren werden dadurch herbeigeführt, daß zwei Rangircolonnen über die zu machenden Rangirgeschäfte sich nicht verständigt hatten und zwei Rangirzüge in Weichen, Kreuzungen u. s. w. zusammenstießen; bei Tage, und wenn der Bahnhof übersichtlich, hat daher der Führer auch zuweilen einen Blick auf andere in Bewegung begriffene Fahrzeuge zu werfen. Wenn zwei Rangircolonnen in der Nähe gleichzeitig rangiren, so muß jeder Führer wohl aufpassen, daß er die Signale der anderen Colonne nicht für sich berechnet hält, er muß also nicht allein auf die hörbaren Signale sich verlassen, sondern auch seine Rangirer und deren sichtbare Signale im Auge behalten.

Der Reservedienst.

Außer den Rangirmaschinen müssen auf den Haupt- und Endstationen noch eine oder auch mehrere Zugmaschinen stets im Dampfe und völlig betriebsfähig sein, damit in nicht vorauszusehenden Fällen sofort Vorspann geleistet oder nachgeschoben werden kann; ferner, um Sonderzüge, Ergänzungszüge, Bedarfszüge u. s. w. zu befördern und auch noch, um an Stelle von plötzlich schadhaft gewordenen Maschinen einzutreten, einen auf der Strecke liegen gebliebenen Zug zu holen u. s. w. Häufig ist die Reservemaschine einer Station auch gleichzeitig Rangirmaschine und dieses meist auf kleineren Stationen. Da sich auf diesen eine Werkstätte oft nicht befindet, so muß der Führer einer solchen Maschine sich die Instandhaltung derselben ganz besonders angelegen sein lassen.

Den Rangirdienst nannten wir den unangenehmsten, den Reservedienst glauben wir als den langweiligsten und den am meisten Widerwärtigkeiten bereitenden bezeichnen zu können. Zeitweise hat der Führer nichts zu thun, doch muß seine Maschine stets bereit sein, irgend einen Dienst zu übernehmen; zu viel Dampf darf er nicht halten, weil der überschüssige aus den Ventilen heraus muß, wodurch ihm unverschuldet Kohlenprämien verloren gehen; zu wenig Dampf kann sehr störend werden und eine Ordnungsstrafe nach sich ziehen,

wenn nämlich der Führer eine von ihm verlangte Dienstleistung nicht sofort ausüben kann. Die Regelung des Feuers bei Reservemaschinen hat dann in der That oft ihre Schwierigkeit; wird der Rost recht rein gehalten, so stellt sich eine große, in den meisten Fällen nicht nöthige Dampfentwicklung ein; läßt der Führer es darauf ankommen, er schlackt also nicht aus, und soll er nun plötzlich einen Zug übernehmen, so hat dieses vorher zu geschehen, seine Maschine ist also nicht sofort betriebsfähig; sind die Siederöhren zum Rinnen geneigt, so treten weitere Aergernisse ein, und ist es nicht so ganz unerklärlich und selten, daß eine Reservelocomotive dann, wenn sie plötzlich verlangt wird, nicht betriebsfähig oder dieses wenigstens nicht sofort ist.

Ein Reserveführer muß jeden Dienst kennen, denn ebenso, wie er heute einen Schnellzug fahren muß, hat er morgen einen Arbeitszug zu befördern, Rangirdienst zu leisten, und für alles Dieses verlangt man von ihm dieselbe Geschicklichkeit und Sachkenntniß. Die vorher bestimmten Fahrten sind so eingerichtet, daß die Locomotivbeamten sie ohne Uebermüdung leisten können; bei dem Reservehalten ist der Dienst und die Dauer desselben nicht vorherzubestimmen.

Der Reserveführer kann eine Fahrt antreten müssen, nachdem er schon eine Reihe von Stunden im Dienste war; die Rückkunft ist häufig nicht abzusehen, doch darf eine Uebermüdung nicht eintreten, das Reservepersonal muß also auch rüstig sein; schwächliche und alte Personen sind zum Aushülfedienst nicht geeignet.

Der Fahrplan der planmäßigen Züge bringt es mit sich, daß alle Bahnbediensteten von der Ankunft und Abfahrt unterrichtet sind, Stationsbeamte, Weichensteller, Wegeschranken- und Streckenwärter, die Arbeiterkolonnen u. s. w., alle richten die Signale und die zu befahrende Strecke so ein, daß der Fahrt des Zuges nichts im Wege steht. Anders ist es mit der Reservemaschine, mag sie nun leer, mit außerplanmäßigen oder mit verspäteten Zügen u. s. w. losfahren. Dem vorangehenden Zuge konnte nicht immer ein Signal mehr mitgegeben werden; die Beamten erwarten bis zum nächsten planmäßigen

Zuge nichts mehr und so hat denn der Reserveführer viel häufiger Hindernisse, z. B. einen Bahnmeisterwagen, Draisinen ꝛc. zu erwarten, er wird mehr auf Haltesignale stoßen, Wegeschranken nicht geschlossen finden, die Wärter nicht bemerken u. s. w., als ein Führer vor einem planmäßigen Zuge. Der Reserveführer muß also auch ein vorsichtiger und umsichtiger Mann sein.

Wenn er leer von Fahrten zurückkehrt, so muß seine Locomotive meistens gegen alle Züge zurückstehen, er hat die Ueberholungen und Kreuzungen abzuwarten, ohne Beschäftigung hält er längere Zeit auf den Bahnhöfen und liegt dann die Versuchung zu nahe, die Bahnhofswirthschaften zu besuchen, worüber wir bei dem Abschnitte „Zwischenstationen“ sprachen und daselbst das Verderbliche hervorhoben. Der Reserveführer muß also auch ein gesetzter, mäßiger und willenskräftiger Mann sein, er hat also alle diejenigen guten Eigenschaften in sich zu vereinigen, welche überhaupt von einem Locomotivführer verlangt werden können.

Bei Personen, welche mit den Anforderungen an die Betriebsmittel und mit denen an die Locomotivbeamten weniger vertraut sind, findet man nicht selten die Ansicht vertreten, daß eine zum Fahrdienste nicht mehr taugliche Maschine „wohl noch Reserve halten“, und daß ein minder tüchtiger Führer „ja zum Reservedienste herangezogen werden könne“. Daß diese Ansicht ganz falsch, dürfte aus Obigem hervorgehen; an den Reserveführer und dessen Locomotive müssen im Gegentheil sehr hohe Anforderungen gestellt werden. Da diese oft wenig Fahrdienst haben, aber immer zur Stelle sein müssen, so ist es billig, die Sätze für ihre Nebenverdienste und den zulässigen Kohlenverbrauch so festzustellen, daß die Einnahmen der Reserveführer nicht hinter denen der andern Führer zurückbleiben.

Besonderes über den Reservedienst ist kaum anzuführen; jede Dienstleistung, die den Reserveführer treffen kann, haben wir an einer anderen Stelle besprochen.

Wir fügen hier hinzu, daß der Tender und der Sandstreuer stets ganz angefüllt, die Vorräthe an Kohlen und an sonstigen

Materialien, also auch Schmieröl, bis zu der entferntesten Endstation ausreichen müssen. Nach welcher Richtung der Führer vielleicht fort muß, weiß er oft nicht; sehr gut ist es, wenn er seine Locomotive stets in der Fahrtrichtung der wichtigsten Züge gedreht hat; wenn mehrere Reservemaschinen auf der Station anwesend sind, so kann für jede Richtung mindestens eine richtig gedreht sein.

Besondere Vorkommnisse.

Wenn auch alle Betriebsmittel und die Bahn in dem besten Zustand sind, die Bahnbediensteten in vollem Maße ihre Schuldigkeit thun, so treten doch oft Umstände ein, welche die planmäßige Beförderung der Eisenbahnzüge sehr erschweren oder unmöglich machen.

Witterungsverhältnisse. In erster Reihe spielen ungünstige Witterungsverhältnisse eine große Rolle. Regen oder Wind sind am wenigsten störend; anfänglich, wenn die mit Staub bedeckten Schienen angenäßt werden, bringt Regen leicht ein Schleudern der Maschine hervor; wenn erst die Schienen rein gewaschen sind, so ist eine geringere Reibung der Räder auf den Schienen nicht mehr bemerkbar. Das Schleudern wird ferner sehr begünstigt durch Baumblätter, wenn dieselben im Naßherbste sich auf die Schienen legen; dieses kann so arg werden, daß auf starken Steigungen schon Züge liegen geblieben sind. Der Führer hat dafür zu sorgen, daß die Sandstreuvorrichtung in Ordnung ist, und die Wärter sind anzuhalten, unter Umständen auch Sand zu streuen und die Schienen zu reinigen. Regen behindert die Aussicht schon dadurch, daß er gegen die Fenster der Bedachung peitscht, doch läßt derselbe immer noch die Umgebung erkennen und meist auch noch auf genügende Entfernung die Signale.

Wind wirkt hemmend auf den Zug, wenn er von vorn oder von der Seite kommt, da er dann gegen die Stirn- und die Seitenwände trifft. Heftiger Wind und Sturm haben in der Regel Fahrverluste zur Folge, welche dem Führer nicht zur Last zu legen sind. Wenn der Sturm so arg ist, daß das Umwerfen von Telegraphenstangen und Signalmasten zu befürchten steht, so gebietet er ein Langsamfahren.

Gelinder Frost ist der Fahrt nicht hinderlich, für die Maschinenbeamten ist er weniger unangenehm als anhaltender Regen, heftiger Wind, Schneegestöber, Nebel und Hitze.

Bei starkem Frost ist den Speisevorrichtungen eine besondere Aufmerksamkeit zu schenken, damit sie nicht einfrieren; wir sprachen davon bereits an einer anderen Stelle.

Viele Schmiermittel erstarren sehr bald, z. B. Rüböl, die Schmierlöcher setzen sich zu und tritt leicht ein Fressen der Bolzen ein; man thut gut, den schon bei geringerer Wärme erstarrenden Schmiermaterialien einen Zusatz von nicht oder nicht so bald gefrierenden Oelen beizugeben, z. B. von Petroleum.

Viele Betriebsstörungen, auch Eisenbahnunfälle, werden im strengen Winter durch das Brechen (Reißen) von Radreifen hervorgerufen. Diese werden bekanntlich warm aufgezogen, beim Erkalten ziehen sie sich zusammen und legen sich fest um den Unterreif, es entsteht in den Reifen eine starke Spannung, welche mit abnehmender Wärme zunimmt, und sie kann bei großer Kälte so stark werden, daß die Festigkeit des Metalles (Stahl) derselben nicht mehr widersteht, und der Reif an einer oder mehreren Stellen reißt. Wenn dieser nur einen Bruch hat, trennt er sich meist nicht vom Unterreif. Wenn bei der Untersuchung der Maschine das Rad eine solche Stellung hat, daß der Riß durch die Radbekleidung verdeckt wird, so ist er dem Auge nicht sichtbar, und könnte der Führer mit einem gesprungenen Radreifen losfahren, wenn er nicht ein anderes Mittel hätte, den Riß zu entdecken: klopft man nämlich mit einem Hammer an den Reifen, so hört man sofort am Ton, wenn er unganz ist.

Dem Abschnitt „Untersuchung der Maschine" wäre also noch zuzusetzen: **Der Führer versäume nicht, vor Abfahrt und auf den Haltestationen die Radreifen unter Zuhülfenahme eines Hammers genau auf Risse zu untersuchen.**

Bei Glatteis tritt leicht ein Schleudern der Maschine ein, wenngleich das Vorderrad das Eis bricht; der Führer hat also die Streuvorrichtung reichlich mit Sand zu versehen.

Betriebsordnung. § 37. 1. Schneepflüge oder Wagen zum Brechen des Glatteises dürfen bei Zügen, welche mit einer Geschwindigkeit von mehr als 30 km in der Stunde fahren, nicht vor die Locomotiven der Züge gestellt werden. Wo das Bedürfniß eintritt, sind diese Schneepflüge oder Wagen dem Zuge in Stations- beziehungsweise Blockabstand mit besonderen Locomotiven vorauszuschicken.

2. Fest mit der Zuglocomotive verbundene Schneepflüge, welche nicht auf besonderen Rädern gehen, sind zulässig.

Dichtfallender Schnee behindert die Fernsicht, lange anhaltend, kann er so starke Schichten auf den Schienen bilden, daß die Fahrt behindert wird; meistens geschieht dies jedoch nur beim Schneetreiben, welches Schneeverwehungen hervorbringt, indem an einzelnen Stellen der Bahn der Schnee zu einer solchen Höhe zusammengetrieben wird, daß der Zug darin stecken bleiben kann. In der Regel wird ein solcher im Schnee festliegender Zug auch nicht wieder zurück können, und ist bei Personenzügen deshalb unter Umständen zu empfehlen, vor solchen Stellen die Maschine abzuhängen und mit ihr allein den Versuch, durchzukommen, zu machen, und dann den Zug nachzuholen. Der ganze Zug wird allerdings sich leichter Bahn brechen als die leere Locomotive, es kommt nämlich das Beharrungsvermögen in Betracht, der Zug schiebt nach, und giebt man, um die Kraft zu erhöhen, vor solchen schneeverwehten Stellen dem Zuge die zulässig größte Geschwindigkeit. Die vordere Aschfallklappe ist zu schließen, da sonst solche Massen von Schnee sich in den Aschenkasten schieben, daß das Feuer verlöscht.

Steckt ein Zug im Schnee fest, so muß dieser unter der Locomotive und dem Zuge und auf der vorliegenden Strecke durch Arbeiter weggeschaufelt werden; der Führer hat nun zu beurtheilen, wie lange dieses etwa dauern wird, was allerdings oft nicht möglich ist, um zu bemessen, ob er die Maschine im Dampfe läßt, oder ob er das Feuer ausreißt, in welchem Falle eine Hülfslocomotive den Zug zu holen hat, sobald die Strecke frei gemacht ist.

Wird das Feuer ausgerissen, so muß das Wasser vom Kessel und Tender abgelassen werden, weil dasselbe gefrieren und verschiedenen Theilen schädlich werden würde.

Nebel ist insbesondere bei schnellfahrenden Personenzügen sehr unangenehm; er macht die Fahrt unsicher, man wird auf der Maschine unwillkürlich ängstlich, weil die Sicherheit ausschließlich von der Aufmerksamkeit der Signalwärter abhängig ist. Da Züge sich nur in Stationsentfernung folgen dürfen, so ist ein Aufrennen auf freier Strecke so bald nicht zu befürchten, der Führer muß also dahin streben, auf freier Strecke trotz des Nebels an Fahrzeit nicht oder doch möglichst wenig zuzusetzen, damit er beim Einlaufen in die Stationen langsam fahren kann, er also, wenn durch den Nebel plötzlich das Haltesignal erscheint, den Zug bald zum Stehen bringen kann.

Gewitter sind den Eisenbahnzügen nicht gefährlich, es sind kaum Fälle bekannt, daß der Blitz in einen solchen eingeschlagen; doch haben sie Einfluß auf die elektrischen Vorrichtungen der Stationen, welche oft „ausgeschaltet“ werden müssen, und können dann weder Drahtnachrichten abgegeben und empfangen, noch Züge abgeläutet werden, der Führer hat also in einem solchen Falle vorsichtig zu verfahren, da den Wärtern und den Stationen sein Zug vielleicht nicht signalisirt ist.

Erkrankung eines Locomotivbeamten. Wenn auf der Fahrt der Heizer dienstunfähig wird, so darf der Führer die Fahrt allein nicht fortsetzen, er muß an Stelle des Heizers, welcher, wenn nöthig, die Fahrt in einem Wagen fortsetzt, von den Fahrbeamten einen geeigneten Mann zum Bedienen der Bremse auf die Maschine nehmen; wird der Führer selbst dienstunfähig, so hat der Heizer den Zug zum Halten zu bringen und kann er nach Beorderung eines Fahrbeamten auf die Locomotive ebenfalls die Fahrt fortsetzen, wenn er zum selbstständigen Fahren berechtigt ist; wenn dieses aber nicht der Fall, muß eine Hülfsmaschine oder ein Locomotivführer angefordert werden.

Im Sinne obiger Darstellungen sind wohl die meisten Dienstvorschriften abgefaßt; wir meinen jedoch, daß unter Umständen auch

ein Heizer, der vielleicht schon jahrelang im Fahrdienst ist, den Zug, wenn sich auch noch der Zugführer auf die Maschine stellt, langsam und vorsichtig bis zur nächsten Station und auch bis zur nächsten Locomotivstation bringen kann.

Betriebsstörungen.

Wenn ein Eisenbahnzug nicht in der im Fahrplan vorgeschriebenen Weise fährt, so sagt man, er hat eine „Betriebsstörung erlitten".

Diese ist oft von Einfluß auf den Lauf der anderen Züge, welche dann auch nicht planmäßig fahren können; Kreuzungen und Ueberholungen müssen verlegt werden, es treten solche ein, welche nicht vorgesehen sind u. s. w. Kann bei einer solchen Gelegenheit die planmäßige Beförderung der meisten Züge, insbesondere auch der wichtigen, der Schnell- und Personenzüge, nicht eingehalten werden und dieses für längere Zeit, treten bedeutende Verspätungen ein, so ist „der Betrieb gestört".

Es ist Sache der Betriebsbeamten, den Einfluß der Betriebsstörung bei einem Zuge auf den ganzen Betrieb möglichst gering zu machen und den gestörten Betrieb möglichst bald in den geregelten wieder überzuführen. In erster Reihe ist es erforderlich, daß der Betrieb vereinfacht wird, z. B. durch Einstellen der Arbeits,- Kies- und Materialzüge, durch Vereinigung von Zügen u. s. w. Dem Zwecke unserer Arbeit entspricht es nicht, hierauf weiter einzugehen. Bei einem gestörten Betriebe muß der Locomotivführer seine Aufmerksamkeit verdoppeln und von den verlegten Kreuzungen und Ueberholungen sich Kenntniß verschaffen, er kann bei solchen Gelegenheiten nicht neugierig genug sein. Durchaus nicht selten wird ihm von dem, was er wissen müßte, keine Mittheilung gemacht, die Stationsbeamten sind selbst nicht unterrichtet, häufig arbeiten bei solchen Gelegenheiten die Telegraphen nicht oder nicht sicher, eine Drahtmeldung drängt die andere, im Drange der Geschäfte wird etwas vergessen, es müssen minder geeignete Beamte zum äußeren Dienste herangezogen werden u. s. w.

Die Eisenbahnzüge reihen sich ihrer Wichtigkeit nach hinter einander; in Kriegszeiten gehen die Militärzüge allen anderen voran.

Betriebsordnung § 29. Die Sonderzüge der Allerhöchsten und Höchsten Herrschaften, sowie die schnellfahrenden Züge haben behufs besonders pünktlicher Beförderung überall den Vorrang vor den anderen Zügen.

Diesen folgen die Personenzüge und zwar in erster Reihe diejenigen, welche sofort auf die benachbarten Bahnen weitergehen, dann kommen die gemischten Züge, denen sich die Güterzüge anreihen.

Von diesen haben die Verbands- und Eilgüterzüge vor den localen den Vorrang, und diese haben wieder den Vorrang vor den Kies- und Arbeitszügen.

Eine einzelne Locomotive darf unter Umständen allen Zügen nachstehen, sie kann aber auch eine ungemeine Wichtigkeit haben, wenn sie z. B. nach einer mit Wagen überfüllten Station eilt, wo wegen Mangels an Maschinen kein Zug abgelassen werden und deshalb ein anderer nicht nachrücken kann, wenn sie einen auf der Strecke liegen gebliebenen Zug holen soll u. dergl.

Einer solchen Locomotive eilt in der Regel eine Drahtmeldung voran, welche die Stationsbeamten in Kenntniß setzt; ist dieses nicht der Fall, so hat der Führer selbst den Zweck seiner Locomotive, wo es erforderlich, deutlich auseinanderzusetzen, und dann den Weisungen der ihm vorgesetzten Betriebsbeamten selbstverständlich Folge zu leisten.

Die Ursache der Betriebsstörung kann außerhalb des Zuges selbst liegen, wenn dieser z. B. die Verspätung von der benachbarten Bahn übernehmen muß, wenn er in seinem planmäßigen Laufe durch andere Züge gestört wird, wenn Schäden an dem Geleise sind u. A. Der gestörte Betrieb einer Bahn fällt nur dann dieser zur Last, wenn die Ursache in ihr selbst liegt.

Betriebsstörungen in Folge von Naturereignissen, wie Sturm, Ueberschwemmungen, Schneetreiben, überhaupt alle durch „höhere Gewalt" herbeigeführten, fallen selbstredend Niemandem zur Last. Die sonstigen Ursachen können der verschiedensten Art sein.

Ein Mehraufenthalt auf einer Station fällt dem Führer zur Last, wenn er nicht früh genug zum Dienste erschien, wenn er nicht auf der passendst gelegenen Station reichlich Wasser, Kohlen und sonstiges Material genommen hatte; ferner, wenn die Maschine bei genügendem Aufenthalte nicht rechtzeitig Dampf hat, wenn er erst kurz vor Abfahrt Schäden an derselben entdeckt und dann die Herbeischaffung einer Reservelocomotive den Aufenthalt verlängert. Auch das Vorbringen der Vorspannmaschine verzögert nicht selten die Abfahrt; da nun der Führer das Bedürfniß nach einer solchen nicht eher aussprechen kann, als bis er die Zugbelastung weiß, so ist ihm diese also so früh wie nur immer möglich seitens des Zugführers oder eines Stationsbeamten mitzutheilen, was nicht selten vergessen wird.

Die Ueberschreitung des planmäßigen Aufenthalts kann bei Personenzügen durch starken Andrang von Personen, welcher in den letzten Augenblicken noch das Einstellen von Wagen nöthig macht, eintreten; ferner durch die Post, indem diese nicht rechtzeitig fertig ist; bei Güterzügen ist es auf den Zwischenstationen störend und zeitraubend, wenn die auszusetzenden Wagen nicht stationsweise im Zuge stehen, also vollständige Rangirgeschäfte mit dem Zuge gemacht werden müssen.

Verspätungen auf der Fahrt können entstehen durch Dampfmangel, durch Schäden an der Locomotive und den Wagen, durch Fehler im Bahngestänge, welche ein Langsamfahren oder das Halten nöthig machen, durch unrichtige Signale und durch plötzlich eintretende sehr ungünstige Witterungsverhältnisse.

Schäden an Wagen.

Diese sind dem Führer dann zur Last zu legen, wenn sie an den Zug- und Stoßvorrichtungen entstehen und nicht in Folge alter Anbrüche, sondern durch unvorsichtiges ruckweises Anziehen des Zuges oder durch stoßweises Andrücken und Schieben der Fahrzeuge, sowie durch Vorsetzen der Locomotive herbeigeführt sind.

Auch die Bremser können die Beschädigungen verschulden, wenn z. B. plötzlich hinten im Zuge stark gebremst wird, wo dann ein

Widerstand eintritt, während das vordere Ende ungebremst weiter läuft; das Reißen von Kupplungen tritt hierdurch eben so oft ein, wie durch Unvorsichtigkeit des Führers, und sind deshalb bei Untersuchungsverhandlungen die Aussagen der Fahr- und Locomotivbeamten mit Vorsicht aufzunehmen.

Bei Trennung des Zuges auf Stationen kann der Wagen ausgesetzt werden, auf freier Strecke müssen die Wagen durch Reservekupplungen oder Reserveketten wieder verbunden werden; ist dieses nicht möglich, so erübrigt nur, mit dem einen Theile weiterzufahren, das zurückbleibende Ende durch Haltesignale zu decken und durch eine Maschine zurückholen oder bis zur nächsten Station schieben zu lassen.

Wenn während der Fahrt eine Zugtrennung stattfindet, so muß das getrennte Ende möglichst bald zum Halten gebracht werden, wogegen der Führer mit dem vorderen Ende vorläufig weiter fährt und erst dann hält, wenn er sich überzeugt hat, daß das hintere Ende steht. Ein Aufrennen desselben auf den vorderen Theil, insbesondere im Gefälle, würde die ärgsten Zertrümmerungen zur Folge haben, bei welchen auch schon Verunglückungen von Personen eingetreten sind.

Andere Schäden an Fahrzeugen bestehen in heißgelaufenen Achsschenkeln, in Brüchen von Federn, Radreifen und Achsen, in Schäden an den Bremsen u. s. w.

Heißgelaufene Achsen lassen in der Regel die Weiterfahrt bis zur nächsten Station zu, wo der Wagen auszusetzen ist. Wenn der Schaden schon so groß ist, daß der Bruch des Schenkels zu befürchten steht, so kann man bei einer Mittelachse durch Nachlassen der Feder, oder indem diese ganz entfernt wird, die Achse zum Theil oder ganz entlassen, und ist die vorsichtige Weiterfahrt oft noch angängig.

Ist die heiße Achse Endachse, so sucht man den Wagen mit dem benachbarten so eng wie möglich zu kuppeln, da derselbe dann von diesem mitgetragen wird.

Fälle, in denen solche Kunststücke nöthig werden, sind glücklicherweise selten; in der Regel genügt die Abkühlung des Schenkels, reichliche Schmiere und vorsichtige Fahrt bis zur Station.

Federbrüche an Wagen sind meist nicht bedenklich, weil der Spielraum zwischen dem Langträger und dem Federbunde meist nur gering ist und deshalb das Lager, ohne daß sich der Wagen zu stark senken muß, bald eine Stütze findet.

Wird während der Fahrt dem Führer von einem Federbruche Mittheilung gemacht, so muß er unter Umständen, insbesondere wo das Gleise nicht ganz gut liegt, langsam fahren; auf der nächsten Station wird der Wagen ausgesetzt.

Bei schadhaften Bremsen besteht der Fehler meist in dem Bruche einzelner Theile oder auch darin, daß beim Anziehen die Bremsspindel sich überschraubt hat, wenn sie nämlich zu viel Luft in der Mutter hatte.

Ist die übergedrehte Spindel durch Zurückdrehen nicht zu lösen, so muß der Bolzen des Bremswellenhebels losgenommen und dadurch die Bremse außer Thätigkeit gesetzt werden.

Gebrochene Theile der Bremse müssen abgenommen werden, weil sie verloren gehen oder auf das Gleise herabfallen und daselbst schleifen können; oft genügt es, die Theile mit Bindestricken oder Ketten an dem Untergestell aufzuhängen.

Eine lange unter dem Wagen weggehende Bremszugstange muß in der Mitte noch besonders aufgehängt werden, damit sie nicht auf der Achse schleift; es ist schon vorgekommen, daß sie sich durchrieben, die Enden in's Gleise gefallen sind und die Weichen zerstört haben.

Wenn das Hängeeisen eines Bremsklotzes bricht, so senkt sich der Bremsklotz mit Schuh und Zubehör auf das Gleise und sind dadurch, indem ein Wagen darüber aussetzte, schon Entgleisungen vorgekommen. Anbruch und demnächst Brüche der Hängeeisen entstehen, wenn die Räder bis zum Feststehen zwischen die Bremsklötze gepreßt werden, wodurch die Wirksamkeit der Federn aufhört, die Stöße der Achse auf den Schienenstößen übertragen sich dann ungeschwächt auf die Hängeeisen. Bei den durchgehenden Bremsen kommen nicht selten Schäden an den Apparaten und Leitungen vor, welche dann ein unzeitiges Bremsen veranlassen; über diese sehr verschiedenartigen

Schäden können Verhaltungs-Maßregeln hier nicht weiter gegeben werden, doch ist es Sache des Führers, sich von vornherein mit der Einrichtung der betreffenden Bremse so vertraut zu machen, daß er Schäden in kurzer Zeit entdecken und thunlichst beseitigen kann.

Bei Brüchen von Radreifen hat man ähnlich, doch weit vorsichtiger wie bei heißen Achsschenkeln zu verfahren. Ist der Reif einer Mittelachse gebrochen und hat sich ganz vom Unterreif entfernt, so kann man vorsichtig bis zur nächsten Station weiterfahren, ebenso dann, wenn er zwar gebrochen ist, aber noch fest sitzt und sich seitlich nicht verschoben hat.

Wenn die Weiterfahrt unthunlich, so entfernt man die Achse ganz, oder aber man hebt sie mit den Lagern so hoch zwischen den Achsgabeln, nachdem vorher die Tragfedern dieser Achse entfernt sind, daß sie über dem Gleise frei schwebt, und in dieser Stellung wird sie befestigt, indem man sie mit Ketten aufhängt, und die Achslagerkasten mit Holzpflöcken unterkeilt. Ist die so behandelte Achse Mittelachse, so kann die Fahrt vorsichtig fortgesetzt werden, bei einer Endachse wird es auch hier nöthig, den Wagen mit dem benachbarten so eng wie möglich zu kuppeln.

Ist eine Mittelachse gebrochen, so kommt es darauf an, wo der Bruch ist, im Schenkel, in der Nabe oder zwischen den Rädern; es ist schon gelungen, einen Zug trotz der gebrochenen Achse langsam bis zur nächsten Station zu bringen; wann dieses angängig, kann allgemein nicht angegeben werden. In der Regel wird es besser sein, den vorderen Theil zur nächsten Station zu bringen, dann die Fahrt mit dem einen schadhaften Wagen zu versuchen, und wenn er glücklich zur Station gebracht ist, den hinteren Theil des Zuges nachzuholen.

Oft kann man sich in derselben Weise helfen, wie dieses bei einem Radreifenbruch beschrieben ist, man keilt also auch hier die Achse hoch.

Ist dieses nicht angängig, wenn z. B. die Achshalter zerstört sind, so muß die Achse entfernt werden; ist sie Vorderachse, so hebt

man nach deren Entfernung vorn den Wagen und stützt ihn mit den Buffern auf die des benachbarten Wagens, über die man vorher eine kurze Schiene oder eine Schwelle gelegt hat. Schlingt man um diese und den Zughaken des gehobenen Wagens eine Kette, so kann derselbe nicht wieder herunterfallen, und ist die Fortschaffung recht wohl möglich.

Außer den angeführten kommen noch manche andere seltener eintretende Schäden an den Wagen vor, z. B. ein solcher kann in Brand gerathen, in welchem Falle er hinten abgehängt und eine Strecke vorgezogen wird, worauf auch vorn abgehängt und das vordere Ende weiter entfernt wird, der brennende Wagen ist also dadurch von den übrigen getrennt. Auf alle möglichen und denkbaren Schäden hier einzugehen, ist nicht thunlich, die am häufigsten auftretenden sind die oben angegebenen.

Allgemein gültige Verhaltungsmaßregeln lassen sich nicht geben; trotz der gegebenen Anhaltspunkte bleibt noch ein weiter Spielraum für das Nachdenken und die Thätigkeit des Locomotivführers übrig, welchem in den meisten Fällen das Urtheil obliegt, für wie bedenklich ein Schaden oder eine Zerstörung anzusehen und welche Maßregeln zu ergreifen sind, um eine Betriebsstörung ganz zu vermeiden oder doch dieselbe möglichst gering zu machen; zu große Aengstlichkeit und zu große Sicherheit können beide von üblen Folgen sein.

Schäden an der Locomotive.

Durch die Locomotive veranlaßte Störungen im Betriebe rühren zuweilen lediglich von Dampfmangel her, indem der Führer entweder mit oder ohne Schuld nicht im Stande ist, die nöthige Dampfspannung zu erzielen und zu erhalten unter gleichzeitiger Beibehaltung der nöthigen Wassermenge im Kessel; die Dampfentwicklung ist also nicht genügend. Wenn die Maschine die ersten Fahrten macht, können allerdings Fehler an der Maschine sein, die dem Dampfmachen schädlich sind, in der Regel jedoch ist das Feuer verpfuscht, was dann nur ganz allmählich wieder in die richtige Verfassung ge-

bracht werden kann, daher auch die nicht seltenen Fahrverspätungen zu Anfang der Fahrt, oder wenn die Maschine restaurirt ist.

Fahrverluste zu Ende der Fahrt können allerdings dadurch herbeigeführt werden, daß die Maschine in Folge verschlackten Rostes und verstopfter Sieheröhren nicht genügenden Dampf mehr macht; häufig hängt der Fahrverlust aber auch damit zusammen, daß der Führer, um Kohlen zu sparen, den Heizer zu früh mit dem Einschaufeln aufhören läßt; es ist also nicht genug Feuer in der Feuerkiste, und der letzte Rest wird durch den verengten Ausgangsregulator zur höchsten Wirkung gebracht.

Eine solche Behandlung des Feuers bringt nun nicht selten das Rinnen der Sieheröhren hervor, und diesen Schaden an der Maschine, einen der widerlichsten im Locomotivbetriebe, wollen wir zuerst behandeln.

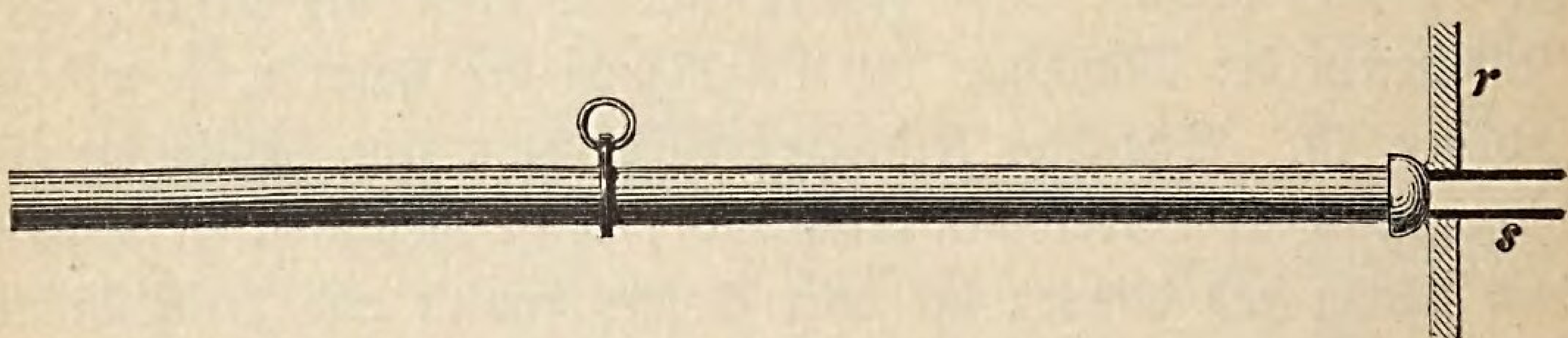
Siederohrrinnen. In der 1. Abthl., „Regelung des Feuers", haben wir angeführt, wann das Lecken der Sieheröhren leicht eintritt, und welche Vorsicht beim Feuern und Speisen des Kessels, beim Restauriren der Maschine, bei Beendigung der Fahrt u. s. w. aufzubieten ist. Schlechtes Kesselspeisewasser kann sehr häufig die Undichtigkeiten der Sieheröhren verschulden; es ist auch nicht zu leugnen, daß häufig das Rinnen bei aller Aufmerksamkeit und Geschicklichkeit des Führers eintritt, so daß in der That die Veranlassung nicht zu ermitteln ist. Andererseits aber ist zu bemerken, daß bei den Locomotiven derselben Bauart, bei demselben Dienste, demselben Speisewasser und endlich noch demselben Brennmaterial der eine Führer mehr mit Siederohrlecken zu kämpfen hat als der andere, und dürfte daraus doch auch der Schluß nicht ganz mit Unrecht gezogen werden, daß die Behandlung der Maschine nicht ohne Einfluß ist, wenn gleich das gemachte Versehen in den seltensten Fällen wird nachzuweisen sein. Wenn das Rinnen nicht sehr stark ist, so hört es oft während der Fahrt auf und zwar um so eher, je schärfer die Stichflamme in die Rohrmündungen fährt; die Verengung des Exhaustors ist oft zweckmäßig. Auf dem Bahnhofe wird ein kräftiges und helles

Feuer durch den Bläser erzielt; wenn ein Gleise frei und Zeit vorhanden, kann der Führer auch hier mit der leeren Locomotive bei etwas angezogenen Bremsen, um einen stärkeren Schlag zu erzielen, herumfahren, und ist dadurch schon oft vor der Abfahrt die Wand trocken gemacht.

Wenn auch nur ein Siederohr undicht ist, so steht das Umsichgreifen des Uebels sehr zu befürchten. Die benachbarten Röhren werden von diesem einen „angesteckt“. Manche Führer besitzen eine gute Geschicklichkeit darin, mit einem langen Stemmer durch die Feuerthür die Börtel anzustemmen und so die Röhren zu dichten; es wird dabei aber von vielen auch die Rohrwand mit der Zeit verdorben, indem das Kupfer um den Börtel zu tief eingetrieben wird. Im Allgemeinen sind die langen Stemmer als schädlich zu bezeichnen.

Fig. 214 zeigt ein Werkzeug (Rohrantreiber), welches gute Dienste leisten kann, indem das halbkugelförmige Ende vor die Rohr-

Fig. 214.



Rohrantreiber. *(1:16)*

mündungen gesetzt und dann durch schwache Schläge mit dem Hammer vor das andere Ende die Börtel etwas angetrieben und so die Röhren gedichtet werden. Man muß mit dem Dichten in der obersten Reihe anfangen und reihenweise nach unten fortarbeiten; unten gedichtete Röhren werden durch das Wasser, das von oben über die Börtel und in die Rohrmündungen läuft, wieder undicht.

Einzelne Röhren können oft gedichtet werden, wenn Brandringe (1. Abth. „Sieveröhren“) hineingetrieben werden; dieses geschieht unter Zuhülfenahme des Ringeintreibers, Fig. 215, welcher den Ring an seinem einen Ende aufnimmt und ihn in die Rohrmündung bringt,

worauf vor das andere Ende kräftige Schläge mit dem Vorschlaghammer geführt werden.

Fig. 215.



Ringeintreiber. *(1:16)*

Sind die Röhren auf diese Weise nicht dicht zu bekommen, so müssen sie in der Werkstätte „aufgedornt" oder „aufgerollt" (aufgewalzt) werden. Diejenigen Sieteröhren, welche häufig lecken, werden zweckmäßig besser ausgewechselt, denn der Kesselstein, welcher sich beim Lecken zwischen das Rohr und die Rohrwand gesetzt hat, kann nicht entfernt und deshalb der Fehler nicht dauernd beseitigt werden.

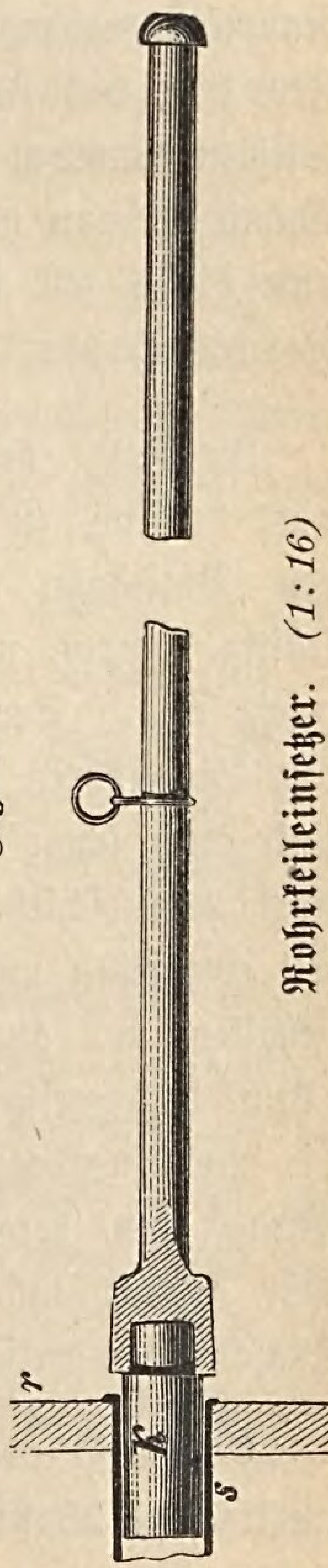


Fig. 216. **Rohrkeileinsetzer.** *(1:16)*

Durch unvorsichtiges Dichten von Sieteröhren können dichte Röhren undicht werden, auch kann die ganze Rohrwand Schaden nehmen.

Wenn ein Siederohr Risse bekommt, glückt es meist, einen eisernen Pfropfen, von welchen der Führer einige auf dem Tender mit sich führen muß, in die Rohrmündung einzutreiben unter Zuhülfenahme des *Rohrkeileinsetzers*, Fig. 216, welcher an dem einen Ende den Pfropfen aufnimmt und in die Rohrmündung setzt, während vor das andere Ende kräftig mit dem Vorschlaghammer geschlagen wird.

Wenn ein Siederohr *gänzlich* aufreißt, wenn es *platzt* oder *berstet*, so stürzt so viel Wasser in die Feuerkiste, daß das Feuer verlöscht, und kann der Führer in der Regel nichts machen, als nachträglich das Rohr an beiden Enden zukeilen. Hatte er beim

Bersten schleunigst die Dampfstrahlpumpen in Thätigkeit gesetzt, so ist es möglich, daß noch so viel Wasser in dem Kessel bleibt, daß eine neue Anheizung angängig ist, häufiger muß jedoch die Maschine im kalten Zustande fortgeschafft werden. Ein so gänzliches Aufreißen der Sieden öhren kommt glücklicherweise selten mehr vor. Kleinere Risse lassen auch noch einen starken Wasserstrahl in die Feuerkiste und in die Rauchkammer treten, doch gelingt es häufiger, die Rohrmündungen zuzukeilen. Man findet vorgeschrieben, daß die Maschine vom Zuge abgehängt, eine Strecke vorgefahren und zuerst das Rohr in der Rauchkammer zugekeilt werden soll. Letzteres deshalb, damit in der Feuerkiste das Feuer ausgelöscht ist, wenn trotz der in Thätigkeit gesetzten Pumpen die Decke der Feuerkiste entblößt werden sollte. Damit ist nun aber wenig geholfen, indem der Zug liegen bleibt, und dieses soll doch möglichst vermieden werden, und ist in der Regel auch nur durch folgende Maßnahmen die Weiterfahrt gelungen.

In Folge des in der Feuerkiste sich bildenden Dampfes ist es nicht möglich, zu sehen, welches Rohr gerissen ist; man öffnet daher den Blasehahn und giebt nöthigenfalls bei angezogenen Bremsen kräftig Dampf, nachdem vorher die Speisevorrichtungen in Thätigkeit gesetzt sind. Der starke Luftzug treibt nun den Dampf kräftig vor den Sieden öhren fort, und das undichte wird sichtbar; gleichzeitig sinkt auch schon die Dampfspannung, so daß das Wasser weniger stark herausschießt, und muß nun der Führer versuchen, den Rohrkeil einzusetzen und ordentlich einzutreiben; ist es gelungen, so wird gehalten, und auch die Rohrmündung in der Rauchkammer verkeilt. Wenn das gerissene Rohr der Feuerthür gegenüber sitzt, so haben sich die Maschinenbeamten sehr in Acht zu nehmen, denn ein eingekeilter Pfropf kann herausgeschleudert werden, seinen Weg durch die Feuerthür finden und unglücklicherweise den vor derselben beschäftigten Maschinisten treffen.

Ebenso ist es vorgekommen, daß bei Schäden an Sieden öhren der austretende Wasserstrahl die Maschinisten verbrühte.

Undichtigkeiten am Kessel können ferner bei den Schlammlöchern eintreten. Siehe 1. Abthlg., „Entleerung und Reinigung des Kessels“.

Undichtigkeiten an den Stehbolzen und Nieten, an den Verbindungen der Bleche, am Dome, an dem Feuerthürrahmen, an dem unteren Rahmen zwischen den beiden Feuerkisten, treten selten plötzlich in einem so hohen Grade auf, daß ein Liegenbleiben des Zuges dadurch herbeigeführt wird; doch können sie störend wirken, und hat deshalb der Führer diese Schäden im Entstehen zu entdecken und für Abhülfe zu sorgen.

Eine besondere Besprechung verdienen die Undichtigkeiten der Schieberkastendeckel und der Dampfröhren. Nicht selten werden diese bei Fahrverlusten seitens der Führer als Entschuldigungsgründe vorgebracht. Es ist richtig, daß Schieberkastendeckel so undicht sein können, daß wegen der ausblasenden Dampfmenge die Fahrt nicht ungestört vor sich gehen kann; der aus undichten Dampfröhren in die Rauchkammer einströmende Dampf zieht die Dampfentwickelung ganz bedeutend herunter, so daß in der That die Fahrzeit nicht innezuhalten ist.

Die Frage ist nun die, ob diese Undichtigkeiten plötzlich in dem nachtheiligen Grade entstehen, oder ob sie vor der Fahrt schon in geringerem Maße vorhanden waren, und von dem Führer entdeckt werden konnten. Es können große Undichtigkeiten plötzlich entstehen, sehr häufig fangen sie aber auch klein an und konnten im Entstehen entdeckt und beseitigt werden.

Um den Schieberkastendeckel und die Dampfeinströmungsröhren zu untersuchen, wird die Steuerung auf die Mitte gestellt, die Tenderbremse fest angezogen und dann bei geschlossenen Schieberkasten- und Cylinderhähnen kräftig Dampf gegeben: Undichtigkeiten müssen sich hierbei ergeben, und sind solche Versuche dann und wann nach der Fahrt anzustellen.

Undichtigkeiten können noch an den verschiedensten Stellen eintreten, ohne daß sie jedoch Störungen herbeiführen; in erster Reihe ist das Blasen der Stopfbüchsen zu erwähnen. Führer und Heizer,

welche dies längere Zeit ansehen und anhören können, ohne schleunigst Abhülfe zu schaffen, verdienen nicht für tüchtige Locomotivbeamte gehalten zu werden. Besondere Aufmerksamkeit verdient die Stopfbüchse des Regulators; wenn diese auf der Fahrt undicht wird, so ist durch den auf den Führerstand ausblasenden Dampf die sichere Thätigkeit von Führer und Heizer behindert, mindestens ist es sehr unangenehm. Die Verpackung der Regulatorstopfbüchse muß zeitweise erneuert werden, auch wenn das Blasen noch nicht eingetreten ist. Man darf überhaupt die Packung der Regulatorstopfbüchse nicht zu alt werden lassen und durch Nachziehen und Vorlegen von frischem Materiale die Dichtung herzustellen suchen, weil die Reibung der Regulatorstange zu groß und dadurch die leichte Handhabung des Regulators erschwert wird, was ein Reißen von Kuppelungen begünstigt.

Der Fall, daß der Regulator seinen Dienst versagt, ist in der 1. Abthlg. Abschnitt „Dampfleitung" eingehend besprochen.

Durchheulen der Schieber und Kolben. Undichtigkeiten in den Schiebern und den Kolben selbst bestehen darin, daß beide nicht dampfdicht anliegen; Schieber und Kolbenringe können auch brechen.

In beiden Fällen wird die Dampfvertheilung unrichtig; liegt der Schieber nicht dampfdicht auf, so tritt nicht nur Dampf in den geöffneten Dampfkanal, sondern er arbeitet sich auch unter dem Schieber weg in die Schieberhöhlung und geht von dort ohne Weiteres aus dem Schornstein heraus; liegt der Kolben nicht ringsum dicht an oder sind die Kolbenringe gebrochen, so arbeitet ein Theil des an der einen Seite eintretenden Dampfes sich zwischen Kolben und Cylinderwandung durch und entweicht mit dem gebrauchten Dampfe in's Freie.

Man hört sofort an dem Geräusche (Schlage) des aus dem Schornstein austretenden Dampfes, ob ein Schieber oder Kolben schadhaft ist; man sagt, der Schieber oder Kolben haucht oder heult durch. Man kann untersuchen, an welcher Seite der schadhafte Theil liegt und ob es der Schieber oder der Kolben ist. Machen

wir die Untersuchung für eine Seite. Bei der mittleren Stellung des Kolbens und des Schiebers — es muß also der Krummzapfen lothrecht und die Steuerung auf der Mitte stehen — wird kräftig Dampf gegeben bei offenen Cylinderhähnen; wenn keinem derselben Dampf entströmt (die Dampfkanäle sind an beiden Seiten durch den Schieber geschlossen), so ist der Schieber an dieser Seite dicht. Um den Kolben zu untersuchen, stellt man den Krummzapfen zwischen die lothrechte und die wagerechte Stellung, legt die Steuerung ganz aus und giebt nun wiederum Dampf; die Tenderbremse muß fest angezogen und nöthigenfalls die Maschine festgelegt sein; wenn nun beiden Cylinderhähnen an der betreffenden Seite Dampf entströmt, so ist der Kolben in Unordnung, entströmt nur einem Cylinderhahne Dampf, so ist auch der Kolben an dieser Seite in gutem Zustande.

Dieselbe Untersuchung wird nun an der anderen Seite geradeso gemacht, der schadhafte Theil wird so ganz bestimmt gefunden und kann der Führer dann eine genaue Meldung machen; sehr oft wird sich bei der Erscheinung des „Durchheulens“ in sehr unbestimmten Redensarten ergangen, in Folge dessen schon mancher Schieber und Kolben „aufgerissen“ ist, ohne daß sich an der betreffenden Seite ein Schaden vorfand.

In einem solchen Falle müßte eigentlich der Führer die Kosten bezahlen.

Heißlaufen von Lagern, Zapfen u. A. Selbst wenn diejenigen Theile der Locomotive nebst Tender, welche der Reibung ausgesetzt sind, stets ganz sorgsam beaufsichtigt werden und ihnen soviel Schmiere gegeben wird, wie sie erfahrungsmäßig bedürfen, so kann es doch vorkommen, daß ein Theil sich anwärmt, indem z. B. die Schmiernuthen anfangen sich zuzusetzen. Ein plötzliches Heißlaufen jedoch bei schon länger im Betriebe befindlichen Locomotiven entsteht in den allermeisten Fällen nur durch Vernachlässigung im Schmieren, und bei verstellbaren Lagern durch Ungeschicklichkeit, indem sie zu fest angezogen sind.

Die Schmiergefäße, Schmiermittel ꝛc. haben wir an einer anderen Stelle besprochen. Es erübrigt noch anzugeben, wie der Führer sich verhält, wenn nun einmal ein Theil sich heißgelaufen hat, damit dennoch keine Betriebsstörung eintritt.

Alles Mögliche ist aufzubieten, den Zug, wenn nicht bis zur Endstation, so doch bis dahin zu bringen, wo eine Reservelocomotive ist, deren Führer durch Drahtmeldung benachrichtigt werden muß; unter Umständen kann die Reservemaschine dem Zuge entgegenfahren.

Am häufigsten werden von dem Heißlaufen betroffen die Kurbel- und Kuppelzapfen, die Kreuzkopfbolzen, Gleitbahnen, Kolbenstangen, Achslager und Excenterringe.

Heißgelaufene Theile sind, wenn es die Zeit erlaubt, erst abzukühlen, indem Wasser aus dem Tender übergegossen wird oder im Winter durch Aufpacken von Schnee. Verstellbare Lager werden etwas gelöst, verbrannte Dochte durch neue, die dünn zu nehmen sind, ersetzt und dann Schmiere zum Ueberfluß beigegeben. Liegen die Lager außerhalb, so kann auch bei der Fahrt, indem der Heizer mit der Oelkanne auf das Trittblech geht, Oel beigegeben werden. Gleitbahnen laufen gern warm, wenn der Kreuzkopf zu scharf zwischen die Gleitbahnen gepaßt ist, und Kolbenstangen, wenn die Grundbüchse zu fest um die Stange liegt; außerdem hat aber auch eine alte und durch Nachziehen der Stopfbüchse immer härter gewordene Verpackung einen üblen Einfluß auf die Stange. Auch bei diesen Theilen sind die Schmiergefäße in besten Zustand zu setzen, die Packung ist zu erneuern, vor der Stopfbüchse befestigt man mit Oel getränkte Putzwolle, welche die Kolbenstange fettig erhält, außerdem kann die obere Gleitbahn und deren Schmiergefäß mit Talg bepackt werden, welches abtropft, so lange die Erhitzung anhält, und so die sich reibenden Theile reichlich schmiert. Ein heiß gelaufener Excenterring kann zu fest aufgepaßt sein, in welchem Falle die Zwischenlagstücke a a, Fig. 268—270, 2. Abthlg., etwas zu verstärken sind; ist dieses nicht der Fall, so kann auch nur reichliche Schmierung helfen. Heißgelaufene Achsschenkel sind am unangenehmsten, da deren Lager

nicht stellbar sind, sie können also nicht gelöst werden und der Führer kann nicht daran kommen. Merkt er den Schaden früh genug, so müssen die Schmierdochte herausgezogen und durch neue dünnere ersetzt werden, der Talg ist in der Regel schon geschmolzen und wird nur Oel zugegossen; auch läßt man Oel an den Seiten des Achslagerkastens herunterfließen, welches so auf den Schenkel läuft. Wenn die Oelnuthen kein Oel mehr durchlassen, so werden zweckmäßig die Schmierdochte von dem oberen Oelbehälter aus an beiden Seiten nach außen gehängt an dem Lagerkasten herunter; der Lagerkastendeckel muß durch ein Stückchen Holz oder dergl. hoch gehalten werden, damit er die über den Rand hängenden Dochte nicht zusammenpreßt und dadurch deren Saugfähigkeit beeinträchtigt.

Wenn an Tenderachslagern der Unterlagerkasten zugänglich ist, so wird dieser bei heißem Schenkel mit stark gefetteter Putzwolle vollgestopft und fleißig auf allen Stationen mit Oel noch getränkt.

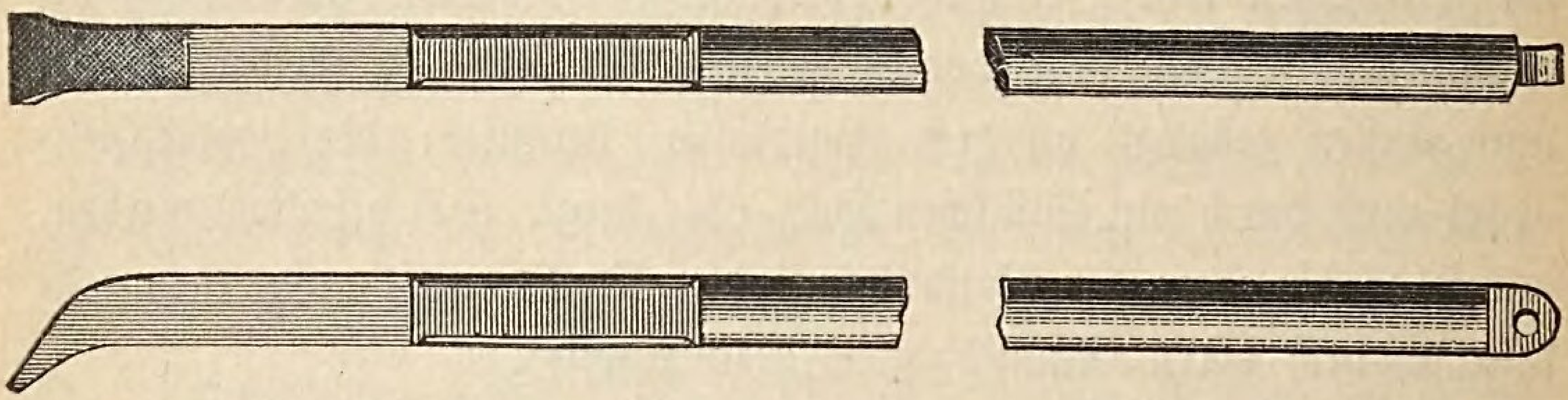
Fahrt mit „einem" Dampfcylinder. Die Locomotive hat zwei von einander unabhängige Dampfmaschinen, von welchen jede für sich im Nothfalle im Stande ist, die Locomotive, wenn man ihr über den todten Punkt weghilft und sie erst in Gang bringt, in Bewegung zu erhalten und auch noch den Zug, wenn er nicht zu schwer ist, langsam mit zu befördern.

Der Führer kann in die Lage kommen, an einer Seite die Dampfmaschine außer Thätigkeit setzen zu müssen, die Locomotive an der einen Seite „lahm" zu legen, wenn nämlich die eine Seite einen Schaden erlitten, welcher die betreffende Dampfmaschine zum Weiterarbeiten unfähig macht, der aber die andere Seite nicht mitbetroffen hat; die Locomotive arbeitet alsdann nur mit „einer Seite".

Mit einem Cylinder hat das Anfahren oft seine Schwierigkeit, insbesondere, wenn der Krummzapfen auf oder nahe dem todten Punkte steht. Es muß dann mit der Brechstange, Fig. 217 und 218, nachgeholfen werden, wobei sie mit dem gekrümmten Ende zwischen Radreifen und Schiene geklemmt und dann das andere kräftig heruntergedrückt wird; die Brechstange bildet einen ungleicharmigen Hebel,

dessen Drehpunkt auf der Schiene und sehr nahe dem einen Ende liegt, und kann man so an dem anderen Ende eine sehr große Kraft ausüben. Damit die Brechstange nicht auf der Schiene gleitet, ist sie da, wo sie aufliegt, durch kreuzweis angebrachte Meißelhiebe rauh gemacht.

Fig. 217 u. 218.



Brechstange. *(1:10)*

Man hüte sich ja, beim Ingangbringen der Locomotive die Brechstange durch die Speichen zu stecken: wenn der Dampf plötzlich zu wirken anfängt, kann die Brechstange dem, welcher sie handhabt, sehr gefährlich werden.

Schäden an: Dampfkolben, Dampfcylinder, Kreuzkopf, Gleitbahn, Kurbelstange, Krummzapfen und Steuerung können es nöthig machen, die eine Seite der Locomotive „lahm" zu legen und mit „einer" Seite zu fahren.

Schäden am Dampfkolben. Wenn die Cylinder mit viel Wasser arbeiten, so tritt ein starkes Spucken ein, es können der Kolben und die Cylinderdeckel leiden, indem letztere brechen und der Kolben sich auf der Stange lossetzt oder die Kolbenstange krumm wird. Weißmetallringe können bei langen Leerfahrten und gleichzeitigem Mangel an Oel schmelzen, wodurch der Kolben auch untauglich wird. Ist in einem solchen Falle der Dampfcylinder noch ganz, so wird die Pleuelstange abgenommen und dann der Kolben mit Stange und Kreuzkopf ganz zurückgezogen, so weit es geht, und in dieser Stellung befestigt; man klemmt zweckmäßig ein genau abgeschnittenes Holz zwischen Kreuzkopf und Cylinderdeckel, welches Holz man dann noch,

damit es bei den Erschütterungen der Maschine nicht wegfallen kann, durch einen Bindestrick mit der Kolbenstange zusammenbindet. Zur ferneren Vorsicht kann noch die Kolbenstange in der Stopfbüchse durch einseitiges Anziehen dieser festgeklemmt werden.

Der Schieber wird durch Lösen der Schieberstange von dem Prisma und Wegnehmen dieses oder, bei einer Steuerung von Gooch, durch Ausschalten der Schieberschubstange mit der Coulisse außer Thätigkeit gesetzt, der Schieber wird ganz zurückgezogen und durch einseitiges Anziehen beider Stopfbüchsen festgestellt.

Beim Oeffnen des Regulators tritt Dampf durch den vorderen Canal in den Cylinder und drückt den Kolben noch fester an den hinteren Deckel, wogegen der hintere Canal geschlossen ist; sollte etwas Dampf an dieser Seite in den Cylinder kommen, so ist der Kolben in oben beschriebener Weise gesichert; man kann zur ferneren Vorsicht auch den hinteren Cylinderhahn öffnen.

Schäden am Dampfcylinder. Ist ein Cylinderdeckel oder der Cylinder selbst unganz, so wird der Schieber auf die Mitte gestellt, in dieser Stellung festgeklemmt, worauf die Schieberstange außer Verbindung mit der Coulisse gesetzt wird. An der beschädigten Seite ist die Pleuelstange abzunehmen und muß dann der Kolben wieder sicher festgestellt werden, was nun wegen der Zerstörung am Cylinder nicht immer am Ende möglich ist. Nicht selten kommt man eben so schnell zum Ziele, wenn der Kolben ganz herausgenommen wird.

Schäden an Kreuzköpfen, Gleitbahnen, Kurbel- und Kuppelstangen und deren Zapfen. Ganz in derselben Weise wird verfahren, wenn der Kreuzkopf oder die Gleitbahnen schadhaft werden, wenn ein Kurbelzapfen oder die Pleuelstange bricht oder diese krumm wird.

Beim Bruch eines Kuppelzapfens werden an beiden Seiten die Kuppelstangen abgenommen, mit einer darf nie gefahren werden; beim Bruch einer Pleuelstange läßt man beide Kuppelstangen an der Maschine oder keine.

Schäden an der Steuerung. Reißt die Schieberstange oder wird sonst die Steuerung schadhaft, so wird man immer den Schieber auf die Mitte stellen, die Pleuelstange abnehmen und den Kolben in der angegebenen Weise feststellen können.

Wenn der Zug in der Nähe einer Station ist, so kann bis dahin der Kolben auch mitlaufen, man öffnet die Cylinderhähne an der betreffenden Seite und giebt dem Kolben während des Fahrens reichlich Oel. Was bei einer schadhaften Steuerung alles noch abgenommen werden muß, richtet sich nach deren Einrichtung und darnach, was schadhaft ist. Es ist nicht ganz selten, daß in solchen Fällen die Führer alles Mögliche unter großem Zeitaufwand losnehmen, wenn sie sich mit einem kleinen Kunstgriffe hätten helfen können. Oft kann man beispielsweise Steuerungstheile an einem Stricke aufhängen und sie ruhig mitschwingen lassen, statt sie abzunehmen.

Verlust eines Bolzens der Steuerung. Dieser läßt immer auf eine nachlässige Untersuchung der Locomotive schließen. Zunächst hat der Führer zu sehen, ob sich nicht in seinem Werkzeugkasten ein zur Noth passender Bolzen vorfindet; wenn derselbe zu stark, so ist er sobald nicht brauchbar zu machen, ist er zu dünn, so schadet es oft nicht; damit er nicht zu stark schloddert, kann Putzwolle, Bindfaden oder dergl. um ihn gewickelt werden; wenn er zu lang ist, so ist dieses ebenso oft nicht schlimm. Falls verloren gegangene Stücke auf dem Tender nicht vorräthig sind und die Weiterfahrt ist in Frage gestellt, so hat der Führer zu überlegen, ob nicht an einer anderen Stelle der Maschine oder des Tenders ein solcher Theil oder ein ähnlicher für kurze Zeit zu entbehren ist; wir erinnern uns, einen verloren gegangenen Steuerungsbolzen durch einen solchen der Tenderfeder ersetzt zu haben, der Tender wurde behandelt, als sei die Feder gebrochen; auch Schrauben, welche augenblicklich an einer Stelle sehr nöthig sind, können oft an einer anderen Stelle auf kurze Zeit entbehrt werden.

Federbruch. Der Bruch einer Tragfeder, insbesondere der Vorderfeder, kann die Entgleisung der Locomotive zur Folge haben, weil

plötzlich eine ungleiche Belastung der beiden Räder derselben Achse eintritt, die Maschine senkt sich an der Seite der gebrochenen Feder und hat das Bestreben, das Rad an dieser Seite von der Schiene abzudrängen. Der Führer hat deshalb schleunigst zu halten, die Maschine mit Winden zu heben und wieder gerade zu stellen, worauf passende Unterlagsklötze, von denen er einige immer bei sich haben muß, zwischen Lagerkasten und Längsträger gelegt werden, nachdem vorher der Schmierbehälter ganz mit Oel gefüllt und unter Umständen die Feder weggenommen ist. Die Weiterfahrt darf nur langsam geschehen, denn einmal ist es zweifelhaft, ob die Lastvertheilung wieder ganz richtig geworden ist, zum zweiten wird das betreffende Achslager wegen Mangels an Federung gern heiß, ferner läuft die Maschine an der unterlegten Seite steifer, sie schmiegt sich dem Bahngestänge weniger an und kann dadurch eine Entgleisung herbeigeführt werden.

Der Bruch einer Federstütze, eines Federgehänges und eines Balanciers hat ganz dieselbe Wirkung und ist dasselbe Verfahren einzuschlagen.

Wenn eine Feder durch einen Balancier mit einer anderen verbunden ist, so wird auch der Balancier sich schief stellen und die andere Feder entlastet werden. Beim Heben der Maschine muß deshalb der Balancier wieder gerade gestellt und in dieser Stellung durch Anbringung passender Keile zwischen ihm und dem Längsträger erhalten bleiben.

Ein Radreifenbruch bei Locomotiven kann unter Umständen gefährliche Folgen haben, a. A., wenn der Reif in einem Stücke oder in mehreren den Unterreif ganz verläßt, in welchem Falle eine Entgleisung zu befürchten ist; doch trennt der Radreif sich nicht immer von dem Unterreif, häufig reißt er nur an einer Stelle und bleibt sitzen. Wenn dieses bei einem Laufrade vorkommt und die Schrauben sind noch zum Theil an ihrer Stelle, so wird man oft den Zug ohne Gefahr langsam bis zur nächsten Station und demnächst die Maschine auch leer bis zur Werkstätte bringen können. Sind die

Schrauben abgesprungen, so kann bei einem Laufrade immerhin noch versucht werden, den Zug so langsam bis zur nächsten Station zu bringen, daß ein Sachkundiger neben der Maschine hergehen und den Radreif beobachten kann; bei einer solchen Geschwindigkeit ist ein Unglück nicht zu befürchten.

Mit der leeren Maschine kann schon mehr versucht werden; wenn der Radreif der Vorderachse unganz, so kann die Leerfahrt oft noch unternommen werden, nachdem die Locomotive gedreht ist, also das schadhafte Rad hinten läuft.

Beim Bruche eines Triebachsreifens ist es weniger rathsam, die Fahrt, wenn auch langsam, fortzusetzen, insbesondere, wenn der Reif lose sitzt und Schrauben fehlen. Während eine Hülfsmaschine herbeigeschafft wird, werden die Triebachsfedern gelöst und windet man die Achse hoch, so daß sie schwebt, und keilt man dann Holzkeile zwischen die Achslager und Verbindungsstangen, so daß die Achse bei Wegnahme der Winden schweben bleibt, und kann die Locomotive ohne Gefahr langsam bis zur nächsten Station mitbefördert werden. Durch Einführung zusammenhängender Radreifenbefestigungen (Fig. 384 und 385 der II. Abthlg.) an Stelle der früher allgemein gebräuchlichen Verbindungen durch Schrauben oder Niete haben sich die mit Radreifenbrüchen verbundenen Gefahren erheblich vermindert.

Achsbruch. Der Bruch einer Achse, insbesondere der Vorderachse, hat meist die Entgleisung der Maschine zur Folge. Die Herbeischaffung einer Hülfslocomotive ist in den allermeisten Fällen nöthig; der Fall ist verhältnißmäßig günstig abgelaufen, wenn die schadhafte Maschine bis zur nächsten Station gebracht werden kann; es ist schon der Fall gewesen, daß auf der Strecke erst eine andere Achse untergebracht werden mußte.

Versagen der Dampfstrahlpumpen. Das Auffällige, wenn sie *beide gleichzeitig* nicht arbeiten, ist schon mehrmals hervorgehoben. Die Betriebsunfähigkeit beider kann es nöthig machen, das Feuer auszureißen, was aber nicht vor dem Zuge geschehen darf, da dieser in Brand gerathen könnte, sondern die Maschine fährt allein

eine Strecke vor, es werden die Aschfallklappen an beiden Enden geschlossen, das Feuer wird von dem Roste entfernt und in den Aschenkasten gebracht. Zu diesem Zwecke wird der Rostheber, Fig. 219 und 220, durch das Feuer und zwischen zwei Roststäbe hindurchgesteckt; macht der Führer dann mit dem Heber eine Vierteldrehung, so fassen die vorstehenden Spitzen unter zwei Roststäbe, welche in die Höhe zu ziehen den vereinten Kräften von Führer und Heizer gelingt. Durch die entstehenden Lücken fällt das Feuer unter den Rost, und ist dieses einigemal wiederholt, so ist das Feuer unschädlich gemacht. Dasselbe mit Wasser auszugießen ist nicht rathsam, da der in großer Menge plötzlich sich bildende Wasserdampf den unvorsichtigen Maschinisten verbrühen kann.

Schäden am Rost. Es kommt vor, daß ein Roststab ohne die Absicht des Führers in den Aschenkasten fällt, in der Regel ist derselbe dann aber zu kurz gewesen. Da durch die Lücke zu viel Brennmaterial in den Aschenkasten fällt, das hier weiter brennt und die Roststäbe glühend macht, in Folge dessen weitere Störungen eintreten, so hat der Führer von seinem Vorrath einen neuen einzulegen und zwar muß dies geschehen, ohne daß das Feuer ganz entfernt wird; z. B. beim Restauriren der Maschine. Der Führer bringt durch die Feuerthür den Rost in die Feuerkiste, er wirft denselben möglichst nahe dahin, wohin er gehört; mit der Rostzange, Fig. 221 und 222, faßt er nun denselben und bringt ihn erst mit dem einen und dann mit dem anderen Ende an die richtige Stelle und mit seinen Enden auf die Rostbalken.

Eisenbahnunfälle.

Große Betriebsstörungen können entstehen, ohne daß ein eigentlicher Eisenbahnunfall vorliegt, wogegen letzterer wieder sehr arg sein kann, ohne eine Betriebsstörung hervorzurufen. Es ist schwer, bei den Eisenbahnereignissen Grenzen zu ziehen zwischen Betriebsstörungen, Eisenbahnunfällen und Eisenbahnunglücken. Von letzteren wird man erst reden können, wenn Tödtungen oder Verletzungen von Personen

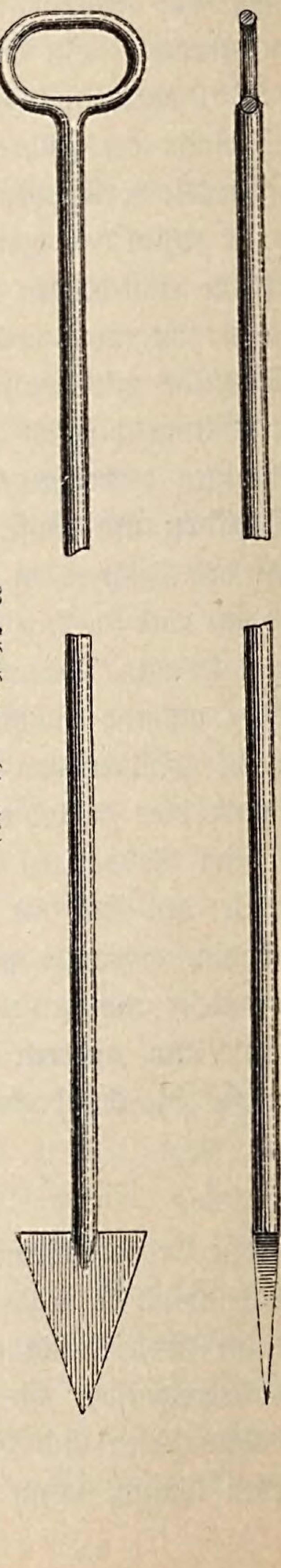


Fig. 219 u. 220.

Rostheber. (1:10)

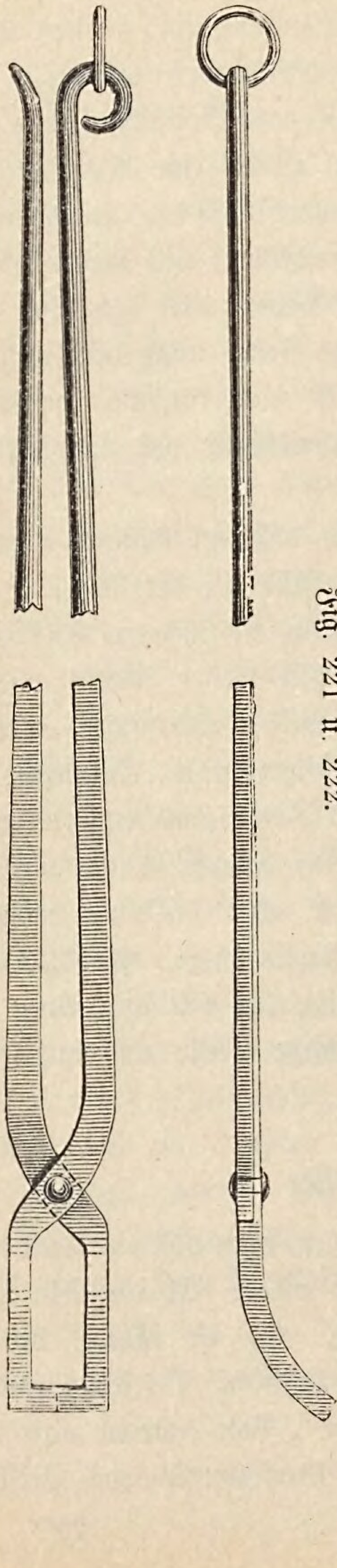


Fig. 221 u. 222.

Rostzange. (1:10)

zu beklagen sind, in welchem Falle die Zerstörung an Fahrzeugen und Bahnkörper vorläufig in den Hintergrund tritt; Zerstörungen an Material, auch wenn geringe Quetschungen oder dgl. dabei vorkommen, zählen zu den Unfällen; bei Betriebsstörungen ist nur die Unregelmäßigkeit zu beklagen; kleine Schäden an Maschinen und Fahrzeugen kommen dabei nicht in Betracht.

Wir wollen kurz die bedenklichsten Vorfälle im Eisenbahnbetriebe, welche unter Umständen gut verlaufen und vielleicht nur eine Betriebsstörung veranlassen, sehr häufig aber auch Unfälle und schweres Unglück herbeiführen, behandeln und soweit thunlich Verhaltungsmaßregeln für den Führer angeben.

Begegnen zweier Züge. Auf einer eingleisigen Bahn sollten die Sichtsignale stets so eingerichtet sein, daß das Fahrsignal für die eine Richtung, das Haltesignal für die andere ist, es dürfte dann das Begegnen kaum denkbar sein. Auf zweigleisiger Strecke ist es überhaupt ausgeschlossen, es müßte denn das eine Gleise nicht fahrbar sein und das andere für die Züge beider Richtungen benutzt werden müssen. Da in einem solchen Falle stets Betriebsstörungen vorliegen, Kreuzungen und Ueberholungen verlegt werden müssen, so ist der eingleisige Betrieb einer zweigleisigen Bahn mehr als eine eingleisige Bahn dazu angethan, aus Versehen und Mißverständnis zwei Züge aus entgegengesetzter Richtung gleichzeitig auf dasselbe Fahrgleis zu lassen.

Das Begegnen von planmäßigen Zügen ist seltener als das von Arbeits- und Kieszügen mit planmäßigen oder mit leeren Maschinen, welche vom Vorspann zurückkehren, welche eine Probefahrt machen und dergl. Durch welches Mißverständniß es veranlaßt wurde, kann den Führern eigentlich gleichgültig sein; wenn sie aus den Signalen erkennen, daß ein Zug auf demselben Gleise entgegenkommt, oder wenn sie denselben sehen, so ist selbstredend Alles aufzubieten, die Züge zum Halten zu bringen; der zuerst zum Stehen gebrachte Zug muß eine rückgängige Bewegung machen und zwar so lange, bis auch der andere Zug zum Halten gekommen ist.

Die Zugführer verständigen sich, welcher Zug zurückfahren soll.

Wenn voraussichtlich trotz aller Gegenmittel ein Zusammenstoß erfolgen wird, so muß der Führer die Wasserstandshähne absperren, weil das Wasserstandsglas springen kann; sonstige erreichbare Hähne sind nach dem Kessel hin zu schließen und festzuklopfen, damit, wenn Rohre reißen, das Wasser nicht aus dem Kessel stürzen kann. Die Feuerthür und Aschklappen sind sicher zu schließen, es ist schon durch herausgeschleudertes Feuer ein verunglückter Zug in Brand gerathen.

Was nun des Führers und des Heizers eigene Person betrifft, so darf man an sie das Verlangen stellen, daß sie die Geistesgegenwart nicht verlieren und daß sie die Locomotive nicht eher verlassen, bis alle Hülfsmittel, den Zug zum Stehen zu bringen, erschöpft sind.

Da bei wirksamem Bremsen und Gegendampf der Zug bald merklich langsamer läuft, so wird mit dem Abspringen also möglichst lange gewartet; man springt immer mit der Richtung des Zuges. Es liegen Fälle vor, daß der Locomotivbeamte, welcher auf der Maschine blieb, besser davonkam als der, welcher heruntergesprungen; die umgekehrten Fälle sind aber auch bekannt.

Kurz vor dem Zusammenstoß muß der für Gegendampf geöffnete Regulator geschlossen werden, weil sonst nachher die Locomotive anfängt rückwärts zu arbeiten, was das Unglück vergrößern kann.

Das Auffrennen von Zügen auf freier Strecke ist, wenn den Bestimmungen gemäß Stationsabstand gehalten wird, nicht möglich, doch kann es stattfinden auf Bahnhöfen, wenn der Zug durch eine falsche Weiche gelassen wird, oder wenn das für den einlaufenden Zug bestimmte Gleis nicht rechtzeitig geräumt war. Der Führer hat selbstredend wieder Alles aufzubieten, seinen Zug zum Stehen zu bringen. Der Zusammenstoß ist kein so harter, wie bei zwei entgegenfahrenden Zügen; da jedoch bei diesen die beiden Maschinen den ersten Anprall auffangen und auszuhalten haben, so sind beim Auffrennen von Zügen die Zerstörungen an Fahrzeugen oft ebenso bedeutend. Am buntesten sind die Fahrzeuge durcheinandergeworfen,

wenn sich zwei Züge auf einer Kreuzung oder in einer Weiche treffen, insbesondere wenn sie beide in Bewegung waren.

Ein Auftrennen kann auch noch bei einer Zugtrennung stattfinden, wenn das vordere Ende zu früh gehalten wird und nun die Bremser das hintere Ende nicht in der Gewalt haben. Der Führer fahre also in einem solchen Falle lieber viel zu weit, vielleicht die nächste Steigung hinauf und unter Umständen bis zur nächsten Station; es sind hierbei die Gefällverhältnisse maßgebend und können auch hier, wie bei den meisten Eisenbahnvorkommnissen, allgemein gültige Verhaltungsmaßregeln nicht gegeben werden.

Flüchtige Fahrzeuge. Wenn Fahrzeuge sich ohne Bedienung auf den Weg machen, z. B. Wagen im Gefälle oder eine führerlose Maschine bei geöffnetem Regulator, so können dieselben das schrecklichste Unheil anrichten, insbesondere auf der Strecke an Zügen, deren Führer keine Ahnung von der Gefahr haben, und auch auf Wegeübergängen 2c. Das flüchtige Fahrzeug wird von einer Drahtmittheilung überholt, welche die nächste Station in Kenntniß setzt; das einfachste ist nun, das Fahrzeug in ein abseits liegendes oder todtes Gleise laufen zu lassen, wenn ein solches vorhanden und eine Weiche dahin führt, und hier durch einen Haufen Schwellen oder dergl. aufzufangen. Die Zerstörung des Fahrzeuges ist dabei fast unvermeidlich, wenn es nicht vorher gelungen ist, seine Geschwindigkeit zu mäßigen; die Schienen werden mit Kies belegt, erst in dünnen und dann immer dickeren Lagen. Auf Stationen, wo Maschinen mit Reiserwellen angeheizt werden, würde man mit diesen das Fahrzeug ganz bestimmt zum Halten bringen, vielleicht auch ohne großen Schaden auffangen können.

Eine Locomotive kann in derselben Weise unschädlich gemacht werden; deren Geschwindigkeit ist auch zu mäßigen durch Oel, welches auf die Schienen gegossen wird, indem die Maschine dann zu schleudern anfängt. Auf der Steigung und auf dem Flachlande würde man einen Zug durch Befetten der Schienenköpfe oberhalb und an der inneren Seite, wenn die Schienen vor dem Zuge auf einer hinreichend

langen Strecke so behandelt werden, zum Halten bringen können (z. B. in Kriegszeiten).

Wenn ein Fahrzeug von einem Bahnhofe fortläuft und es steht eine Maschine bereit, so kann versucht werden, dem Fahrzeuge nachzueilen und, wenn es erreicht ist, die Kuppelung der Locomotive einzuhängen, indem der Heizer sich vorn auf die Bufferbohle stellt oder setzt und die Kuppelung, wenn die Maschinenbuffer die des Fahrzeuges berühren, einfallen läßt, worauf allmählich die Locomotive gebremst wird und so das Fahrzeug zum Halten gebracht wird. Dieser Fall wird seltener vorkommen können als der, ein Fahrzeug oder auch einen Zug mit einer Maschine aufzufangen. Dieses ist nur ausführbar, wenn die zum Auffangen bestimmte Locomotive gut in Ordnung ist und hinreichenden Dampf hat, auch darf sie nicht zu leicht sein. Die Nachricht, daß Fahrzeuge entlaufen sind, wobei die Stückzahl anzugeben ist, kommt durch eine Drahtmittheilung und ist es nun zunächst nöthig, zu wissen, wie lange das Fahrzeug schon unterwegs ist, um zu beurtheilen, ob man demselben noch entgegenfahren kann oder ob es besser ist, sich schon in derselben Richtung auf den Weg zu begeben. Das Auffangen eines Fahrzeuges ist bei nicht übersehbaren Strecken keine angenehme Aufgabe, der Zug kann die Maschine überraschen und diese nun nicht mehr im Stande sein, schnell genug auszureißen. Wenn die Strecke übersehbar und die vor der Locomotive ist weit genug frei, so läßt der Führer, wenn er die flüchtigen Fahrzeuge zu Gesicht bekommt, seine Maschine dieselbe Richtung annehmen und bringt sie in dieselbe Geschwindigkeit mit den Fahrzeugen. Wenn er nun die der Locomotive ganz allmählig verringert, so kommen die Fahrzeuge immer etwas näher und berühren sich schließlich die Buffer ohne Stoß, worauf man die Maschine allmählich stoppt, dann bremst und sie schieben läßt. Wenn das aufzufangende Fahrzeug eine Locomotive mit offenem Regulator ist, so wird der Führer Gegendampf geben müssen, vielleicht ist es auch möglich, auf die flüchtige Maschine zu steigen und den Regulator zu schließen.

Reicht das Wasser in dieser Locomotive nicht mehr bis zum untersten Probirhahn, so muß das Feuer entfernt oder mit Kies, Erde und dergl. ganz gedämpft werden.

Wenn Führer und Heizer sich die möglichen Unglücke vergegenwärtigen, welche eine allein auf den Weg sich machende Locomotive anrichten kann, so mögen sie es als eine ernste Mahnung betrachten, eine angeheizte Maschine nie ohne Aufsicht und keine Vorsichtsmaßregeln beim Aufstellen derselben außer Acht zu lassen.

Entgleisung von Fahrzeugen. Schwere Zusammenstöße haben in der Regel auch Entgleisungen zur Folge, andere Ursachen dieser haben wir in den Brüchen von Federn, Radreifen und Achsen kennen gelernt; weitere liegen in Fehlern des Gleises oder überhaupt des Oberbaues, in zu großer Spurweite, unganzen Schienen u. s. w. u. s. w. Wenn in einem Zuge ein Fahrzeug entgleist, die Ursache mag sein, welche sie wolle, so verspürt der Führer einen Ruck und das Fahrpersonal macht Anstrengungen, ihn zum Halten zu veranlassen. Das starke Bremsen vorn im Zuge, wodurch die Fahrzeuge auflaufen, ist nun oft schädlich, indem das beschädigte Fahrzeug, welches bei straffen Kupplungen schwebend zwischen den benachbarten Wagen gehalten wird, nun herunterfällt, oft sich schief zum Gleise stellt, und dadurch einen solchen Widerstand bietet, daß die vordere Kupplung abreißen kann, in welchem Falle die nachfolgenden Wagen über den schadhaften wegstürzen und, ihn unter sich begrabend, selbst mehr oder weniger zertrümmert werden. Die Bremser hinter dem schadhaften Wagen haben also in erster Reihe kräftig zu bremsen, um den Zug gestreckt zu erhalten.

Da der Führer nicht weiß, was im Zuge vor sich gegangen, so ist es meist Glückssache, ob eine Entgleisung gut verläuft oder ob ein arger Unfall daraus entsteht. Wenn er sieht, daß ein Wagen neben dem Gleise läuft, so wird es meist richtig sein, daß er den Zug nur durch die Wagenbremsen zum Halten bringen läßt.

Kesselexplosion. An verschiedenen Stellen haben wir die Explosion eines Kessels und deren Ursachen erwähnt, letztere hier noch alle wieder aufzuführen und diejenigen noch hinzuzufügen, welche außerdem dafür gehalten werden, halten wir bei dem Zwecke unserer Arbeit nicht für nöthig.

Der Locomotivführer hat seine Maschine immer genau zu beaufsichtigen, auch den Kesselblechen eine große Aufmerksamkeit zu schenken, ob sich nicht kleine Risse zeigen, ob die Stehbolzen ganz sind; er unterlasse nicht, die Anker zu besichtigen, wenn er durch die Domöffnung, durch geöffnete Schlammlöcher, Ventile ꝛc. einen Blick in das Innere des Kessels thun kann. Wenngleich Fehler in den Blechen, Ankern, Stehbolzen ꝛc. genau nur bei der inneren Untersuchung festzustellen sind, so können doch auch plötzlich Schäden eintreten, welche, wenn sie von dem Führer nicht entdeckt werden, dem Kessel gefährlich werden.

Wenn der Führer stets hinreichend Wasser im Kessel hält und keine höhere Dampfspannung als zulässig, wenn ferner die Sicherheitsventile und Speisevorrichtungen, sowie das Manometer in guter Ordnung sind, so ist das Bersten des Kessels nicht so bald zu befürchten, und tritt es ein, so braucht der Führer sich keine Vorwürfe zu machen.

Ein explodirter Kessel mit zerstörter Umgebung bietet gleich nach dem Unglück in der That ein schreckliches Bild, insbesondere, wenn noch Verwundete und Leichname unter den Trümmern liegen. Soweit angängig, sollte man Jedem, der mit einer Dampfmaschine zu thun hat, einen solchen Anblick verschaffen, und er würde gewiß zeitlebens keine Vorsicht im Kesselbetriebe außer Acht lassen.

Hülfslocomotive. Hülfswagen. Hülfsmannschaften.

Bei Schäden, welche das Halten auf freier Strecke nöthig machen, hat der Führer Alles aufzubieten, die Locomotive oder den Wagen soweit wieder herzustellen, daß der Zug wenigstens bis zur nächsten Station kommt, auch wenn er daselbst die Fahrt ganz sicher ein=

stellen muß; insbesondere ist dieses bei Personenzügen nöthig. Die Reisenden können das Maschinenpersonal belästigen; wenn erforderlich, hat der Zugführer dieses zu verhindern.

Wenn ein Zug auf der Strecke liegt, so müssen zu allererst die Wärter zu beiden Seiten davon benachrichtigt werden, damit der Zug durch die vorgeschriebenen Signale sichergestellt wird. Ist die Maschine betriebsunfähig, sind aber sie und der Zug sonst lauffähig, so wird von der nächsten oder von der im voraus bestimmten Maschinenstation eine Hülfslocomotive durch Drahtmeldung angefordert. Diese Meldung muß enthalten, die Nummer des Zuges, auf welchem Gleise und wo er hält; am besten werden die beiden Wärterbuden bezeichnet, zwischen denen er liegt, weil dadurch der Führer der Hülfsmaschine in der Regel am besten unterrichtet wird, ferner die Stärke desselben, damit nicht eine zu leichte Locomotive geschickt wird; wenn außerdem die Locomotivnummer, der Name des Führers und die Art des Schadens angegeben werden, so trägt dieses auch zur Klärung der Angelegenheit bei. Es hängt nun von manchen Umständen ab, ob die Hülfsmaschine rückwärts fährt, sich vorlegt und den Zug in derselben Richtung weiterbringt, oder ob die Hülfsmaschine dem Zuge folgt und ihn in die Station zurückholt, was gewöhnlich dann geschieht, wenn der Zug nahe der rückwärts gelegenen liegt, oder ob sie ihn bis zur nächsten Station schiebt.

Wenn Dampfmangel die Ursache des Liegenbleibens gewesen ist und die Locomotive hat vor der Ankunft der Hülfsmaschine wieder hinreichend Dampf, oder es ist inzwischen der Schaden gehoben, so sollte bei Nacht nie und bei Tage nur bei weit übersehbaren Strecken die Ankunft der Hülfslocomotive n i ch t abgewartet werden und muß die Weiterfahrt immer äußerst vorsichtig geschehen, damit ein Zusammenstoß mit der aus entgegengesetzter Richtung zu erwartenden Maschine ganz außer der Möglichkeit liegt. Wird dieselbe von der anderen Richtung erwartet, so muß dem Führer derselben von den Bahnwärtern Mittheilung gemacht werden und hat sie dem Zuge äußerst vorsichtig zu folgen bis zur nächsten Blockstation, von wo sie

wieder Stationsabstand halten muß. Die Hülfsmaschine wird, wenn der Zug auf freier Strecke liegt, in der Regel von einem Werkstätten- oder Stationsbeamten begleitet.

Sehr häufig ist die Locomotive von einem minder wichtigen Zuge viel schneller herbeizuschaffen, als die Hülfsmaschine von der Locomotivstation; z. B. ein Kieszug ist in der Nähe, oder ein Güterzug hält auf der nächst gelegenen Station und der hülfsbedürftige Zug ist ein Personenzug; ein Blick auf den graphischen Fahrplan giebt sofort Auskunft und können umsichtige Stationsbeamte oft dazu beitragen, daß der Aufenthalt auf freier Strecke abgekürzt wird und die Hülfsmaschine den Zug bereits auf der nächsten Station findet.

Bei Entgleisungen und Zertrümmerungen von Fahrzeugen sind die Fahr- und Stationsbeamten sehr selten in der Lage, helfen zu können, weil es an den nöthigen sachkundigen Mannschaften und an Werkzeugen fehlt. Die Geräthe auf der Maschine reichen vielleicht aus, um einen einzelnen Wagen wieder einzusetzen, wenn er nicht zu ungünstig neben dem Gleise steht, was jedoch auch nur in dem Falle von Vortheil sein kann, wenn er sonst noch lauffähig ist. In der Regel erübrigt nur, wenn die Locomotive nicht mit entgleist ist, mit dieser und dem vorderen lauffähigen Theile des Zuges nach der Station weiterzufahren, nachdem der zurückbleibende Theil desselben durch Signale gesichert ist. Auf einer zweigleisigen Bahn ist in erster Reihe festzustellen, ob das andere Gleise nicht durch übergesprungene Wagen auch gesperrt ist, in welchem Falle nach beiden Seiten die Haltesignale zu geben sind.

Durch Drahtmittheilung wird nun die nächste Maschinenwerkstätte verständigt unter möglichst genauer Angabe der Größe des Unfalls, also wie viel Wagen entgleist sind u. s. w.

Damit bei Meldung solcher Unfälle durch die Herbeischaffung von Werkzeugen und Geräthen, sowie durch Bestimmung und Herbeiholen der nöthigen Mannschaften keine Zeit verloren geht, sollte sich mindestens im Bereiche einer jeden größeren Werkstätte ein sog.

Hülfswagen befinden, in dem alle nöthigen Geräthe vorhanden sind und der an einer leicht zugänglichen Stelle steht, und ist dann auch ein für alle mal eine Arbeiterabtheilung zu bestimmen, welche nach solchen Unfallstellen abgesandt wird.

Wenn bekannt ist, daß bedenkliche Verwundungen vorgekommen sind, so müssen auch Aerzte bestellt und der Rettungskasten mitgenommen werden.

Bei Ankunft der Meldung hat der Stationsbeamte schleunigst den Hülfswagen und einen Personenwagen mit Locomotive zur Abfahrt bereit zu stellen, während die Werkstättenarbeiter bestellt werden, und fährt dann der Hülfszug unter Begleitung von Maschinen- und Betriebsbeamten zur Unfallstelle ab und zwar in der Regel auf dem Gleise, auf welchem der Unfall sich ereignet hat; der Führer muß sich also genau unterrichten, wo der verunglückte Zug liegt, im Uebrigen haben die Wärter früh genug das Haltesignal zu geben.

Wenn hinter dem schadhaften Wagen des Zuges noch lauffähige stehen, so werden diese zweckmäßig in die nächste Station zurückgeholt, da sie beim Räumen der Strecke im Wege stehen. Bei großen Unfällen fährt dann auch von dieser Station eine Locomotive zur Unfallstelle, da es zweckmäßig ist, zu beiden Seiten derselben eine solche zu haben.

Wir könnten lange Abhandlungen schreiben über selbst miterlebte Eisenbahnunfälle, über Zertrümmerungen, welche dabei vorgekommen, über die Mittel und Wege, wie die Strecke möglichst bald frei gemacht wurde u. s. w., jedoch liegt dies nicht in dem Zwecke unseres Buches; wir werden uns daher kurz fassen und zunächst die Ausrüstung eines Hülfswagens angeben, welche noch immer, auch bei größeren Unfällen, genügt hat. Da in der Regel auch am Oberbau Zerstörungen vorfallen, die Telegraphenleitung ebenso nicht selten mitbetroffen wird, so enthält der Hülfswagen auch diejenigen Werkzeuge und verschiedenen Vorrathsstücke, welche für vorläufige Herstellung des Oberbaues und der Telegraphenleitung nöthig sind.

1. 4 Locomotivwinden.
2. 6 Wagenwinden.
3. 2 Brechstangen.
4. 4 Wuchtbäume.
5. 12 Schwellen.
6. 30 Windeklötze.
7. 20 Radklötze.
8. 2 kl. Flaschenzüge.
9. 3 Ketten (lang und stark).
10. 1 Kette (zum Hülfskrahn).
11. 28 Spannringe.
12. 6 Bindestricke (lang).
13. 1 Patentkette.
14. 11 Schienen.
15. 8 Gabelschlüssel.
16. 3 engl. Schlüssel.
17. 1 Vorhammer.
18. 4 Handhämmer.
19. 5 Kaltmeißel.
20. 2 Dorne.
21. 1 Axt.
22. 2 Beile.
23. 1 Handsäge.
24. 1 Schrotsäge.
25. 2 Vorfeilen.
26. 1 Vorfeile (runde).
27. 1 „ (dreieckige).
28. 1 Sägenfeile.
29. 1 Schraubenzieher.
30. 1 Kneifzange.
31. 1 Stieldurchschläger.
32. 1 Geißfuß.
33. 8 Stopfhacken.
34. 2 Kreuzhacken.
35. 8 Schaufeln.
36. 4 Spaten.
37. 44 Laschen.
38. 48 Laschenschrauben.
39. 12 Stoßplatten.
40. 190 Hakennägel.
41. 1 Spurmaß.
42. 1 hölzerner Maßstab (3 m lang).
43. 1 Leiter (6 m l.).
44. 1 Bund Leitungsdraht.
45. 1 „ Bindedraht.
46. 3 Isolirglocken m. Stutzen.
47. 11 Handlaternen.
48. 50 Pechfackeln.
49. 4 Petroleumfackeln mit Böcken.
50. 4 Kokskörbe.
51. 1 Petroleumkanne.
52. 3 Oelkannen.
53. 4 Feuereimer.
54. 1 Hanfschlauch (10 m l.).
55. 1 Handuhle.
56. 12 Paar Handschuhe für Hülfsmannschaften.
57. 1 Rettungskasten m. Verbandzeug ꝛc.

Oft findet man auch im Hülfswagen noch eine Feldschmiede, Ambos und Schraubstock, außerdem trägt das Untergestell nicht selten einen Hülfskrahn. Hat man nur den Zweck der schnellen Räumung der Strecke im Auge, so scheinen diese Theile entbehrlich. Auf die Wiederherstellung von Wagen und einzelnen Theilen kann man sich nicht einlassen, ist der Wagen ohne diese nicht lauffähig, so muß er zur Seite gesetzt, die Aufgleisung und Wiederherstellung aber bis zu

einer gelegenen Zeit verschoben werden. Der Hülfskrahn ist für ganz schwere Stücke, z. B. ganze Wagen, zu leicht und leichtere Theile können auch ohne ihn gehoben werden.

Freimachen der Gleise. Auf der Unfallstelle hat der leitende Beamte zunächst zu überschlagen, welche Zeit die Freimachung der Strecke voraussichtlich in Anspruch nehmen wird; ist sie länger als dreiviertel bis ein Tagewerk, so muß sofort die Werkstätte benachrichtigt werden, damit eine zweite Arbeiterabtheilung zur Ablösung bereit gehalten wird.

Wenn beide Gleise gesperrt sind, so ist zunächst Bedacht darauf zu nehmen, ein Gleis frei zu bekommen, damit der eingleisige Betrieb eingeführt werden kann. Bei lebhaften Strecken bringt die Sperrung eines Gleises schon ganz unangenehme Stockungen hervor; sind beide Gleise unfahrbar, so treten Widerwärtigkeiten auch auf den benachbarten Bahnen ein, welche weitere Unfälle im Gefolge haben können, und kann es deshalb häufig darauf nicht ankommen, ein oder mehrere Fahrzeuge durch gänzliche Zertrümmerung oder dadurch, daß man sie die Böschung hinunterwirft, zu opfern, um nur schleunigst das Gleise frei zu bekommen.

Unter Umständen kommt man am schnellsten zum Ziele, wenn ein Nothgleise um die Unfallstelle herum gelegt wird.

Bei Dunkelheit und im Winter zu jeder Tageszeit werden die zerstörten Holztheile der Wagen zweckmäßig zu Haufen an verschiedenen Stellen aufgestapelt und entzündet, um Licht und Wärme zu schaffen.

Aufgleisen von Wagen. Ein beschädigtes und entgleistes Fahrzeug kann nur dann schnell wieder auf's Gleis gebracht werden, wenn es von allen Seiten zugänglich ist. Es ist unzweckmäßig, zuerst an den mittleren Wagen zu arbeiten, welche man, wenn nöthig, inzwischen durch Streckenarbeiter entladen lassen kann, auch können einige Schlosser Theile, welche voraussichtlich demnächst hinderlich sein werden, losnehmen und entfernen. Es muß vielmehr an beiden Enden angefangen werden, indem man die Arbeiter vertheilt und

jede Abtheilung unter einen Vormann stellt. Ist zu beiden Seiten eine Locomotive, so wird dieselbe zu Hülfe genommen, um immer den vordersten Wagen von dem anderen zu trennen; kann sie wegen Zerstörung der Gleise nicht nahe heranfahren, so wird eine lange starke Kette eingeschaltet; wenn der Wagen allein steht oder liegt, so bietet das Aufbringen auf das Gleise keine besondere Schwierigkeit mehr.

Wenn eine Achse fehlt, so setzt man das Fahrzeug mit dem Ende auf einen Bahnmeisterwagen, fehlen beide Achsen, so schafft man das Obergestell am besten vorläufig zur Seite; um es aufzuladen, sind oft noch besondere Windeböcke nöthig, die nicht jeder Hülfswagen bei sich führt. Zerbrochene Lagerkasten können durch Holzklötze vorläufig ersetzt werden. Liegt ein Fahrzeug auf dem anderen und das unterste ist lauffähig, so ist es oft angängig, das obere vorläufig liegen zu lassen und es gleichzeitig mit dem unteren zur Seite zu schaffen. Ganz quer zur Gleisrichtung stehende Fahrzeuge werden oft am schnellsten auf Bohlen senkrecht zur Gleisrichtung fortgeschafft, um an einer gelegenen Stelle wieder in die richtige Stellung gebracht zu werden 2c. 2c.

Aufgleisen einer Locomotive. Wenn die entgleiste Maschine vorn tief steht, ist das Feuer möglichst bald zu entfernen, damit die Feuerkiste keinen Schaden leidet; die Aschfallklappen sind zu schließen, damit kein Brand im Zuge entsteht; ist die Entfernung des Feuers nicht nöthig, so kann es unter Umständen zweckmäßig sein, Dampf zu halten, um zu versuchen, nachdem die Maschine vom Tender losgekuppelt ist, sie von demselben zu trennen, indem sie sich mit eigenem Dampfe, wenn dieses sonst wegen ihrer Lage angängig ist, über vorgelegte Bohlen, Schienenstücke 2c. vorarbeitet, was sonst mit Winden oder unter Zuhülfenahme einer andern Locomotive geschehen müßte. Das Loskuppeln vom Tender bietet sehr große Schwierigkeit, wenn die Bolzen und Kuppelstangen sich verbogen haben. Bevor die Hülfsmannschaften zur Stelle sind, können Führer und Heizer dieses versuchen, auch das äußere gehende Werk

abnehmen, überhaupt, soweit möglich, vorarbeiten. Wenn das Feuer entfernt ist, so wird auch das Wasser von Maschine und Tender abgelassen, um beide zu erleichtern.

Die Trennung der Locomotive vom Tender ist, wenn sie nicht schon durch den Unfall von selbst herbeigeführt ist, die erste Arbeit. Stehen hinter dem Tender keine Fahrzeuge, so wird dieser zweckmäßig mit Winden rückwärts gearbeitet oder mit einer Locomotive gezogen; durch vorgelegte Schienen ꝛc. gelingt es oft, ihn bis nahe an das Gleis oder sogar bis auf dasselbe zu bringen, ohne ihn besonders heben zu müssen.

Wegen ihres Gewichtes bietet die Aufgleisung der Locomotive bedeutend mehr Schwierigkeiten. Wenn sie die Krone des Bahnkörpers nicht verlassen hat, so kann ihre Lage schon eine sehr mannigfaltige sein, liegt sie ganz oder theilweise an der Böschung und steht sie dabei nicht mehr auf allen Rädern, sondern liegt auf der Seite oder stehen sogar die Räder oben, so ist wirklich für den leitenden Beamten guter Rath oft theuer; eine gute Erfahrung in solchen Sachen ist dann recht angenehm, wenngleich er sich andererseits Glück wünschen muß, solch' Unglück aus eigener Anschauung noch nicht kennen gelernt zu haben.

Auf die Räder muß die Locomotive immer zuerst wieder gebracht werden, weil sie viel zu schwer ist, um in einer anderen Lage fortgeschafft werden zu können.

Auf dem Bahnkörper muß sie also gehoben werden, wobei nicht zu versäumen ist, sie immerfort mit Schwellen zu unterstützen, damit, wenn die Winden versagen oder brechen, sie nicht zurückfällt und Menschen beschädigt.

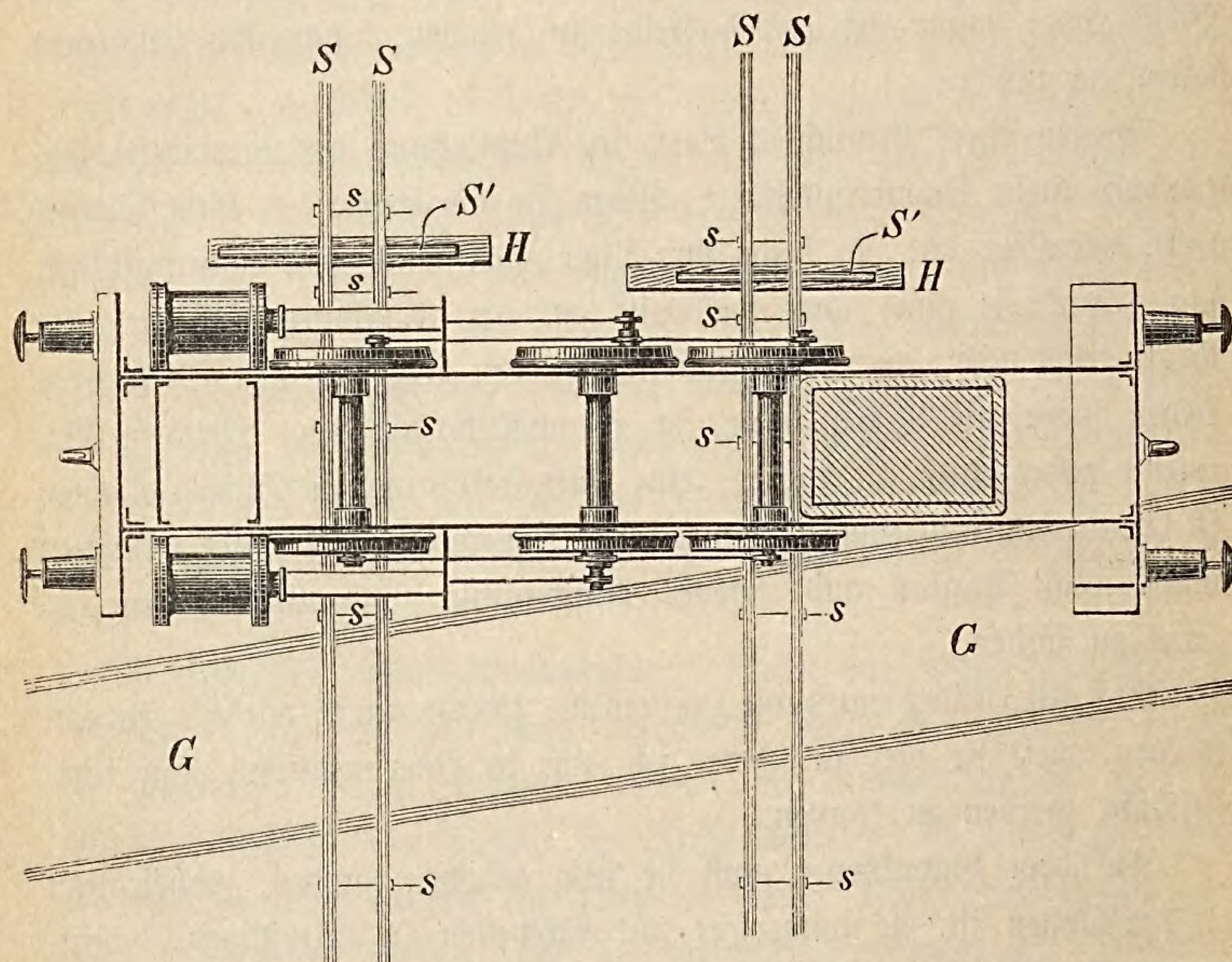
Wenn die Locomotive noch auf den Rädern steht, aber vorn tiefer, so muß sie erst hier gehoben und fest unterbaut werden, worauf sie rückwärts bis auf die Dammkrone geschoben wird.

Liegt sie an der Böschung, so erübrigt oft nur, sie nochmals umzudrehen, jedoch muß, wenn die Böschung tief ist, unterhalb der Maschine erst durch Anfuhr von Erdreich an der Böschung eine feste

Wagerechte geschaffen werden, auf welcher die Aufrichtung der Locomotive erfolgt; von hier aus muß sie auf einem eigens hergestellten Gleise, das an der Böschung entlang gelegt wird, auf den Bahndamm befördert und hier auf das Gleis gebracht werden.

In Fig. 223 geben wir die Grundrißskizze einer entgleisten Maschine. G G ist das Fahrgleis, die Entgleisung hat in der Fahrt-

Fig. 223.

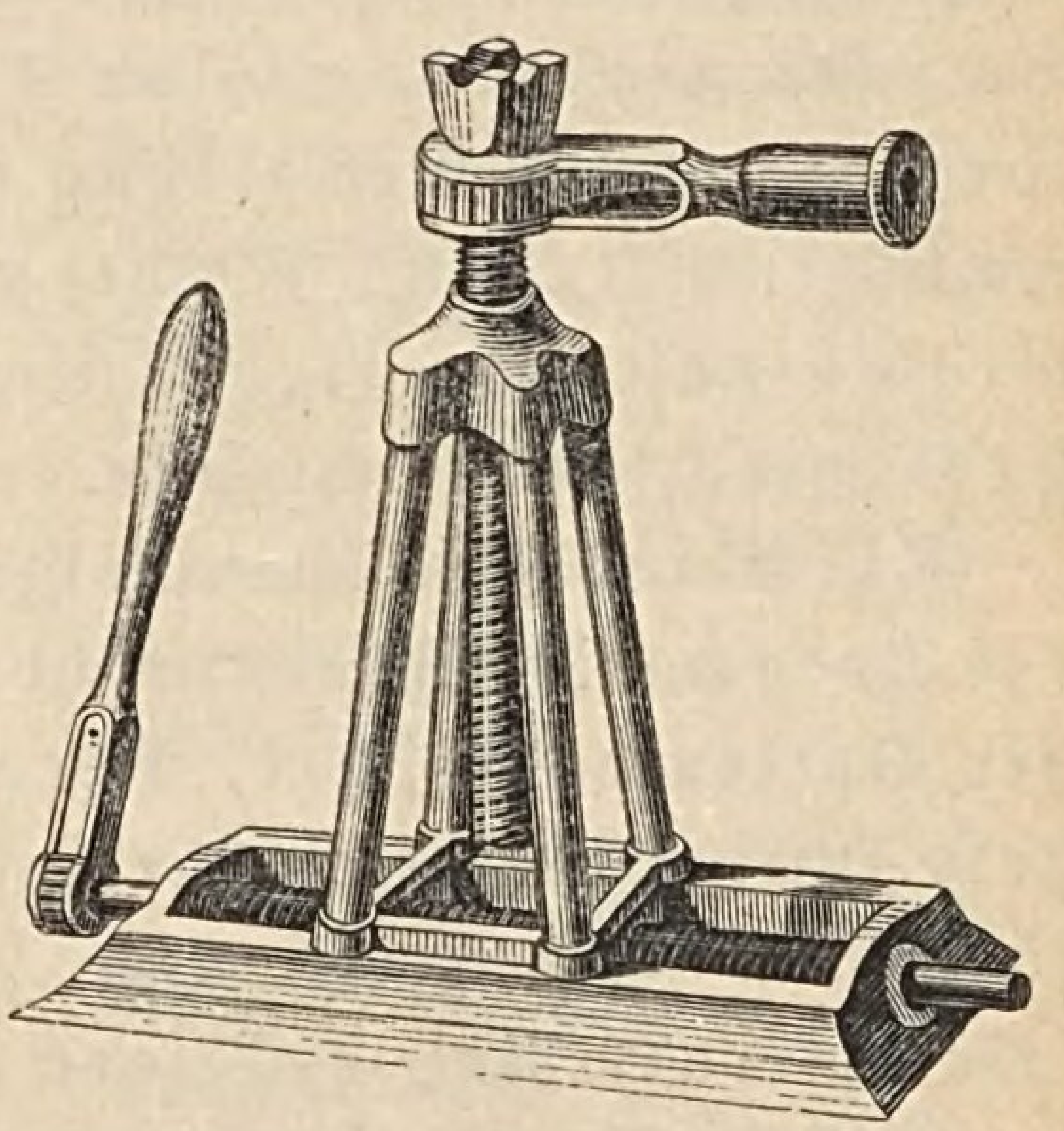


Entgleiste Maschine. *(1:100)*

richtung nach rechts stattgefunden. Um die Locomotive aufzugleisen, wird sie durch Winden erst an dem einen Ende und dann an dem anderen so hoch gebracht (wobei die Achslagerkasten unterkeilt werden, damit die Räder beim Anwinden sich gleich mit heben), daß unter die Endräder die über das Fahrgleis gelegten Schienen S S und S S gebracht werden können, welche sich, außer auf die Fahrschienen, noch

auf die auf Schwellen gelegten Schienenstücke S′ S′ stützen. Nachdem die Schienen S S durch Spannschrauben s s s . . . oder durch Ketten verbunden sind, so daß sie sich nicht von einander entfernen können, wird die Maschine heruntergelassen und steht nun mit den beiden Endachsen auf den untergezogenen Schienen S S . . . Die Mittelachse schwebt frei in derselben Höhe. Indem nun die Winden alle an der rechten Seite in schräger Stellung angesetzt und angewunden werden, wird die Locomotive ruckweise auf den Schienen S S . . ., deren Köpfe angefettet werden, verschoben, bis sie mit allen Rädern über dem Fahrgleise steht; hierauf wird sie etwas angewunden, um die Schienen S S . . . entfernen zu können, und dann auf das Fahrgleis eingelassen.

Fig. 224.



Schlittenwinde.

Wenn nicht alle Achsen entgleist sind, z. B. nur die Vorderachse, so kann eine sog. Schlittenwinde, Fig. 224, sehr nützlich sein, indem mit derselben die Locomotive in der gewöhnlichen Weise gehoben, dann aber ohne zu Hülfe genommene Querschienen auch seitlich durch die unten liegende wagerechte Schraubenspindel verschoben wird.

Bei Unfällen auf der Strecke kommt viel darauf an, die Arbeiter frisch und bei gutem Willen zu erhalten; denselben sind also gehörige Ruhepausen zu gewähren, ebenso Nahrungsmittel, welche zu holen sie in der Regel bei Meldung eines Unfalles keine Zeit hatten, und außerdem der Jahreszeit angemessene Getränke.

Dem Arbeiter macht es schon was aus, wenn er diese Sachen unentgeltlich bekommt, der Verwaltung hingegen gar nichts, die Ausgabe macht sich im Gegentheil gut bezahlt durch die größere Thätig-

keit und den besseren Willen der Arbeiter und die dadurch bedingte schnellere Räumung der Strecke.

Wir schließen diesen Abschnitt und unsere Arbeit mit dem Wunsche und der Hoffnung, daß auch die Locomotivführer immer und immer redlich dazu beitragen mögen, daß die Eisenbahnunfälle mit ihren Gefahren für Leib und Leben ständig weniger werden. Ganz verschwinden werden sie bei den Unvollkommenheiten aller Einrichtungen dieser Welt wohl nimmer. Büßt der Locomotivführer bei einem durch ihn nicht verschuldeten Eisenbahnunglücke seine Gesundheit oder sein Leben ein, so ist er das Opfer eines ehrenvollen Berufes geworden, seine Angehörigen sind der Fürsorge der Bahnverwaltung gewiß, seine Vorgesetzten, Amtsgenossen und Mitbeamten werden ihm über das Grab hinaus ein treues Andenken bewahren und die Erde wird ihm leicht sein.

Die Erfahrung hat übrigens gelehrt, daß das Leben des Locomotivführers nicht mehr bedroht ist, als das der Seeleute, Fischer, Bergleute u. A., und wie diese stets lustige Gesellen sind, so möge auch der Locomotivführer stets frisch und froh ohne Todesgedanken sein eisernes Roß besteigen und munter losdampfen.

Unserseits begleitet ihn auf seinen Fahrten sein selbstgewählter Gruß:

Glück zu!

Alphabetisches Sachregister.

E.

F.

J.

K.

L.

W.

Z.

Brosius, Ignaz / Koch, Richard, 1836-1900 / Brosius, Max

Die Schule des Locomotivführers

Bd.: 3

Wiesbaden 1894